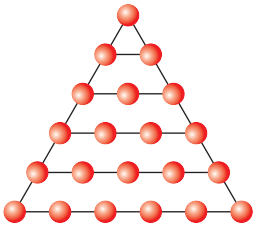
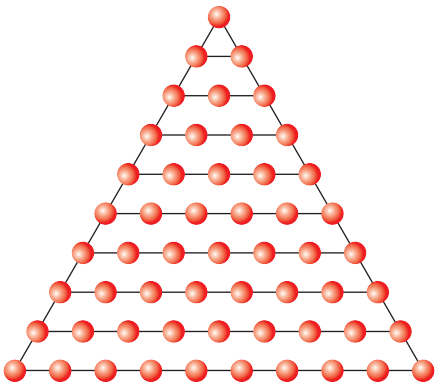
**Página 9**

## Números y formas geométricas

**1.** **¿Serías capaz de dibujar el siguiente? ¿Y el décimo?**

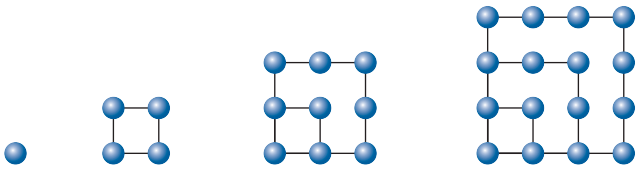


21

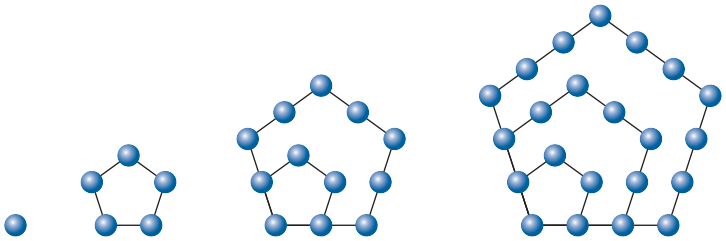


55

**2.** **Teniendo en cuenta lo que sabes sobre números triangulares, busca y dibuja los cuatro primeros números cuadrados y los cuatro primeros números pentagonales.**

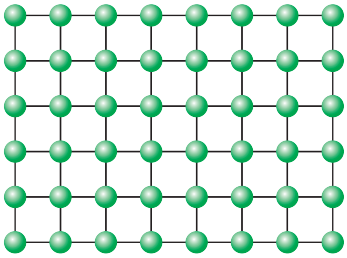


1 4 9 16



1 5 12 22

**3.** **¿Cuál sería el siguiente?**



48

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**4.** **Si continuaras la serie hasta tener cincuenta de esos números, ¿cuál sería el último de esos cincuenta?**

El último de esos cincuenta estaría formado por un rectángulo de 52 de ancho y 50 de alto. Es decir, sería el 2 600.

**5.** **Ahora piensa en otra dirección: El número 24 tiene otras formas rectangulares. Búscalas todas.**

$1 \cdot 24 - 2 \cdot 12 - 3 \cdot 8 - 4 \cdot 6$

**6.** **Busca un número, entre 30 y 40, que se pueda presentar en varios rectángulos diferentes, y otro que solo se pueda presentar en un único rectángulo.**

Varios rectángulos, el 36. $\rightarrow$ $1 \cdot 36 - 2 \cdot 18 - 3 \cdot 12 - 4 \cdot 9 - 6 \cdot 6$

Un único rectángulo, el 31.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 1 El conjunto de los números naturales

## Página 11

**1.** **¿Verdadero o falso?**

**a) Los números naturales solo se expresan con el S. N. D.**

**b) En el sistema binario, dos unidades de cualquier orden forman una unidad del orden superior.**

**c) Si eliges un número natural, por grande que sea, siempre hay otro número natural mayor.**

**d) En el S. N. D., veinte centenas de millar son dos unidades de millón.**

**e) Un bit es una unidad de información.**

**f) El sistema de numeración maya es, en parte, posicional.**

a) Falso b) Verdadero c) Verdadero

d) Verdadero e) Verdadero f) Verdadero

**2.** **Copia y completa la tabla.**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **44** | | **111** | | **1 502** |
| | **LXV** | | **CMX** | |

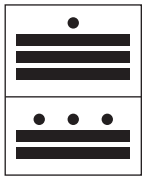
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **44** | 65 | **111** | 910 | **1 502** |
| XLIV | **LXV** | CXI | **CMX** | MDII |

**3.** **¿Qué número es?**

**Escríbelo en numeración romana y en numeración maya.**

Romana → CCCXXXIII

Maya →



**4.** **¿Qué número tiene la siguiente descomposición polinómica?**

$$2 \cdot 10^9 + 3 \cdot 10^7 + 8 \cdot 10^5 + 4 \cdot 10^4 + 3 \cdot 10^3$$

Es el número 2 030 843 000.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 12

**5.** **Pasa a forma incompleja.**

**a) 3 h 20 min** **b) 5 h 6 s**

**c) 9 h 1 min 1 s** **d) 2° 52'**

**e) 4' 12"** **f) 1° 11' 27"**

a) 3 h 20 min = 200 min = 12 000 s

b) 5 h 6 s = 18 006 s

c) 9 h 1 min 1 s = 32 461 s

d) 2° 52' = 172' = 10 320"

e) 4' 12" = 252"

f) 1° 11' 27" = 4 287"

**6.** **Traduce a horas y minutos:**

**a) 86 min** **b) 132 min** **c) 250 min**

a) 1 h 26 min

b) 2 h 12 min

c) 4 h 10 min

**7.** **Traduce a minutos y segundos:**

**a) 74"** **b) 135"** **c) 364"**

a) 1' 14"

b) 2' 15"

c) 6' 4"

**8.** **Expresa en forma compleja.**

**a) 222 min** **b) 422 s** **c) 666 s**

a) 3 h 42 min

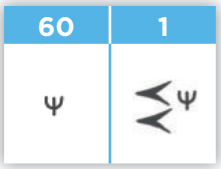
b) 7 min 2 s

c) 11 min 6 s

**9.** **Investiga y responde.**

**Los antiguos babilonios escribían los números usando solo dos cifras. Observa algunos:**

**14**




**81**

**633**

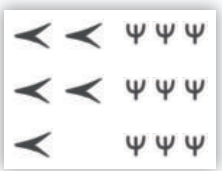
**a) ¿Se trata de un sistema sexagesimal? ¿Por qué?**

**b) Escribe en el sistema babilonio los números:**

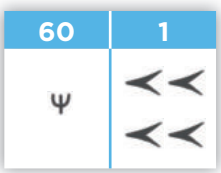
**59** **100** **734**

a) Sí es sexagesimal, pues cada 60 unidades forman una unidad del orden inmediatamente superior.

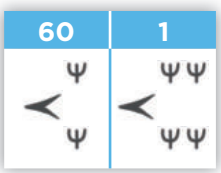
b)



59




100




734

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 2 Operaciones con números naturales

## Página 13

**1.** **Resuelve en el orden en que aparecen.**

**a)** $2 \cdot 7 - 3 \cdot 3$

**b)** $2 \cdot (15 - 8) - 3 \cdot (21 - 18)$

**c)** $2 \cdot (3 \cdot 5 - 2 \cdot 4) - 3 \cdot (7 \cdot 3 - 2 \cdot 9)$

**d)** $2 \cdot (15 - 2 \cdot \sqrt{16}) - 3 \cdot (7 \cdot \sqrt{9} - 2 \cdot 3^2)$

a) $2 \cdot 7 - 3 \cdot 3 = 14 - 9 = 5$

b) $2 \cdot (15 - 8) - 3 \cdot (21 - 18) = 2 \cdot 7 - 3 \cdot 3 = 14 - 9 = 5$

c) $2 \cdot (3 \cdot 5 - 2 \cdot 4) - 3 \cdot (7 \cdot 3 - 2 \cdot 9) = 2 \cdot (15 - 8) - 3 \cdot (21 - 18) = 2 \cdot 7 - 3 \cdot 3 = 5$

d) $2 \cdot (15 - 2 \cdot \sqrt{16}) - 3 \cdot (7 \cdot \sqrt{9} - 2 \cdot 3^2) = 2 \cdot (15 - 2 \cdot 4) - 3 \cdot (7 \cdot 3 - 2 \cdot 9) = 2 \cdot 7 - 3 \cdot 3 = 5$

**2.** **Resuelve y observa la influencia de los paréntesis.**

**a)** $6 \cdot 7 - 3 \cdot 2 + 8$

**b)** $6 \cdot 7 - 3 \cdot (2 + 8)$

**c)** $6 \cdot (7 - 3) \cdot 2 + 8$

**d)** $6 \cdot (7 - 3 \cdot 2) + 8$

**e)** $6 \cdot (7 - 3) \cdot (2 + 8)$

**f)** $6 \cdot (7 - 3 \cdot 2 + 8)$

a) $6 \cdot 7 - 3 \cdot 2 + 8 = 42 - 6 + 8 = 44$

b) $6 \cdot 7 - 3 \cdot (2 + 8) = 42 - 3 \cdot 10 = 12$

c) $6 \cdot (7 - 3) \cdot 2 + 8 = 6 \cdot 4 \cdot 2 + 8 = 56$

d) $6 \cdot (7 - 3 \cdot 2) + 8 = 6 \cdot 1 + 8 = 14$

e) $6 \cdot (7 - 3) \cdot (2 + 8) = 6 \cdot 4 \cdot 10 = 240$

f) $6 \cdot (7 - 3 \cdot 2 + 8) = 6 \cdot (7 - 6 + 8) = 6 \cdot 9 = 54$

**3.** **Calcula.**

**a)** $(52 - 34) : 9 + 42 : (39 - 32)$

**b)** $10 \cdot (2^3 - 2) - 2 \cdot 5^2 - 6^2 : 12$

**c)** $\left(5 + \sqrt{5 \cdot 8 + 3^2}\right) : 2$

**d)** $(3 - \sqrt{17 - 13})^2 + \sqrt{7 + (11 - 8)^2}$

a) $(52 - 34) : 9 + 42 : (39 - 32) = 18 : 9 + 42 : 7 = 2 + 6 = 8$

b) $10 \cdot (2^3 - 2) - 2 \cdot 5^2 - 6^2 : 12 = 10 \cdot 6 - 50 - 3 = 7$

c) $\left(5 + \sqrt{5 \cdot 8 + 3^2}\right) : 2 = \left(5 + \sqrt{49}\right) : 2 = 12 : 2 = 6$

d) $\left(3 - \sqrt{17 - 13}\right)^2 + \sqrt{7 + (11 - 8)^2} = (3 - 2)^2 + \sqrt{7 + 9} = 1 + 4 = 5$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**4.** **En una prueba de 20 preguntas se califica con tres puntos cada respuesta acertada, se penaliza con dos puntos cada pregunta sin contestar y se resta un punto por cada respuesta errónea.**

**Observa lo que han hecho Jorge y Marta:**

**– Jorge ha acertado 13 preguntas y ha fallado 4, dejando el resto sin contestar.**

**– Marta ha contestado 18 preguntas, de las cuales ha fallado 2.**

**a) ¿Cuál de estas expresiones nos da la puntuación de Jorge?**

$13 \cdot 3 - 4 \cdot 1 - (20 - 13 + 4) \cdot 2$

$13 \cdot 3 - 4 \cdot 1 - [20 - (13 + 4)] \cdot 2$

**b) Escribe una expresión que nos dé la puntuación de Marta.**

**c) ¿Cuántos puntos ha obtenido cada uno?**

a) La segunda expresión da la puntuación de Jorge.

b) $(18 - 2) \cdot 3 - 2 \cdot 1 - (20 - 18) \cdot 2$

c) Jorge ha obtenido 29 puntos, y Marta, 42.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 14

**5.** **Escribe y calcula la expresión aritmética que corresponde a cada una de estas entradas, según se realicen en una calculadora básica o en una científica.**

**a) 11 ⊞ 2 ⊠ 3 ⊟**

**b) 48 ⊡ 8 ⊞ 7 ⊠ 4 ⊟**

**c) 21 ⊠ 7 ⊞ 9 ⊡ 3 ⊟**

**d) 78 ⊞ 36 ⊡ 6 ⊟ 19 ⊟**

Con la calculadora básica:

a) 39 b) 52 c) 52 d) 0

Con la calculadora científica:

a) 17 b) 34 c) 150 d) 65

**6.** **Practica con tu calculadora científica y comprueba que obtienes las soluciones indicadas.**

**a) 3 232 – 36 · 87 = 100**

**b) 27 · 14 – 1 368 : 38 = 342**

**c) (1 408 – 736) : 56 = 12**

**d) 754 – (186 + 397) = 171**

**e) 6 525 : 25 + (294 + 7 · 12) = 639**

Efectivamente, se obtienen las soluciones indicadas.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 3 La relación de divisibilidad

## Página 17

**1.** **Calcula y contesta.**

**a) ¿Es 173 múltiplo de 19? ¿Y 228?**

**b) ¿Es 516 múltiplo de 43? ¿Y 743?**

a) 173 no es múltiplo de 19 pues $173 = 19 \cdot 9 + 2$, su división no es exacta.

228 sí es múltiplo de 19 pues $228 = 19 \cdot 12$.

b) 516 es múltiplo de 43 pues su división es exacta, $516 = 43 \cdot 12$. Sin embargo, 743 no lo es, pues $743 = 43 \cdot 17 + 12$, la división no es exacta.

**2.** **Escribe:**

**a) Los cinco primeros múltiplos de 20.**

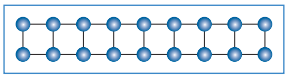
**b) Todos los divisores de 20.**

a) 20, 40, 60, 80, 100

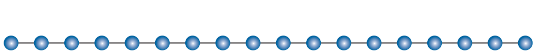
b) 1, 2, 4, 5, 10 y 20

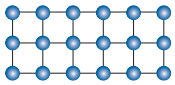
**3.** **Dibuja todas las formas de representar 18 como número rectangular.**

**18 = 2 · 9**



**¿Qué relación tienen con los divisores de 18?**





Las dimensiones de los rectángulos son los divisores de 18: 1, 2, 3, 6, 9 y 18.

**4.** **Escribe todos los divisores del número 70.**

**Emparéjalos de forma que los productos de los distintos pares sean iguales.**

Divisores de 70: 1, 2, 5, 7, 10, 14, 35 y 70.

$1 \cdot 70 = 70$ $2 \cdot 35 = 70$ $5 \cdot 14 = 70$ $7 \cdot 10 = 70$

**5.** **Busca:**

**a) Todos los múltiplos de 7 comprendidos entre 100 y 150.**

**b) El primer múltiplo de 13 después de 1 000.**

a) 105, 112, 119, 126, 133, 140, 147

b) 1 001

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**6.** **Copia estos números y sigue las instrucciones.**

**14 - 21 - 24 - 36 - 40 - 57 - 75 - 96**

**111 - 180 - 241 - 255 - 308 - 354 - 420**

**a) Rodea los múltiplos de 2.**

**b) Tacha los múltiplos de 3.**

**c) ¿Cuáles son múltiplos de 6?**

a) Se rodean los múltiplos de 2: 14, 24, 36, 40, 96, 180, 308, 354 y 420.

b) Se tachan los múltiplos de 3: 21, 24, 36, 57, 75, 96, 111, 180, 255, 354 y 420.

c) Los múltiplos de 6 son los que son múltiplos de 2 y de 3 a la vez: 24, 36, 96, 180, 354 y 420.

**7.** **¿Cuáles de los números del ejercicio anterior son múltiplos de 9? ¿Y de 10?**

Múltiplos de 9: 36 y 180.

Múltiplos de 10: 40, 180 y 420.

**8.** **Selecciona, entre estos números, los múltiplos de 11.**

**286 611 913 1 804 2 444 3 333**

Múltiplos de 11: 286, 913, 1 804 y 3 333.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 4 Números primos y compuestos

## Página 19

**1.** **Separa, entre los siguientes números, los primos de los compuestos.**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 29 | 39 | 57 | 83 | 91 |
| 101 | 111 | 113 | 243 | 341 |

Primos: 29, 83, 101, 113

Compuestos: 39, 57, 91, 111, 243, 341

**2.** **Descompón en dos factores los siguientes números.**

**93 95 153 168 325 533 663**

$93 = 31 \cdot 3$

$95 = 19 \cdot 5$

$153 = 51 \cdot 3 = 17 \cdot 9$

$168 = 84 \cdot 2$ o las posibles combinaciones de sus factores primos.

$325 = 65 \cdot 5 = 25 \cdot 13$

$533 = 41 \cdot 13$

$663 = 221 \cdot 3 = 17 \cdot 39 = 51 \cdot 13$

**3.** **Copia y completa los procesos de descomposición factorial.**

| 2 | 9 | 4 | 2 |
|---|---|---|---|
| □ | □ | □ | 3 |
| | □ | □ | 7 |
| | | □ | 7 |
| | | □ | |

| 4 | 9 | 5 | □ |
|---|---|---|---|
| 1 | 6 | 5 | □ |
| | | 5 | 5 | □ |
| | | 1 | 1 | □□ |
| | | | 1 | |

**294 = □ · □ · □²**

**495 = □² · □ · □□**

| 2 | 9 | 4 | 2 |
|---|---|---|---|
| 1 | 4 | 7 | 3 |
| | 4 | 9 | 7 |
| | | 7 | 7 |
| | | 1 | |

| 4 | 9 | 5 | 3 |
|---|---|---|---|
| 1 | 6 | 5 | 3 |
| | | 5 | 5 | 5 |
| | | 1 | 1 | 1 1 |
| | | | 1 | |

$294 = 2 \cdot 3 \cdot 7^2$

$495 = 3^2 \cdot 5 \cdot 11$

**4.** **Descompón estos números en factores primos.**

**a) 84** **b) 130** **c) 160** **d) 594**

**e) 720** **f) 975** **g) 2 340** **h) 5 220**

a) $84 = 2^2 \cdot 3 \cdot 7$

b) $130 = 2 \cdot 5 \cdot 13$

c) $160 = 2^5 \cdot 5$

d) $594 = 2 \cdot 3^3 \cdot 11$

e) $720 = 2^4 \cdot 3^2 \cdot 5$

f) $975 = 3 \cdot 5^2 \cdot 13$

g) $2\,340 = 2^2 \cdot 3^2 \cdot 5 \cdot 13$

h) $5\,220 = 2^2 \cdot 3^2 \cdot 5 \cdot 29$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**5.** **Descompón en forma de producto el número 210 de ocho formas diferentes.**

$210 = 7 \cdot 30$ $210 = 2 \cdot 105$

$210 = 6 \cdot 35$ $210 = 14 \cdot 15$

$210 = 21 \cdot 10$ $210 = 3 \cdot 70$

$210 = 5 \cdot 42$ $210 = 2 \cdot 3 \cdot 7 \cdot 5$

**6.** **Escribe factorizados sin hacer ninguna operación:**

**a) Tres múltiplos de $12 = 2^2 \cdot 3$.**

**b) Todos los divisores de $75 = 3 \cdot 5 \cdot 5$.**

a) Por ejemplo: $2^2 \cdot 3 \cdot 2$; $2^2 \cdot 3 \cdot 3$; $2^2 \cdot 3 \cdot 5$

b) Por ejemplo: $3 \cdot 5 \cdot 5$; $5 \cdot 5$; $3 \cdot 5$; $5$; $3$

**7.** **Teniendo en cuenta que $m = 2^2 \cdot 3 \cdot 5$ y $n = 2^3 \cdot 3$, escribe:**

**a) Tres múltiplos comunes de $m$ y $n$.**

**b) Tres divisores comunes de $m$ y $n$.**

a) Por ejemplo: $2^3 \cdot 3 \cdot 5$; $2^4 \cdot 3 \cdot 5$; $2^3 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7$

b) Por ejemplo: $2$; $3$; $2^2 \cdot 3$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 5 Mínimo común múltiplo de dos o más números

## Página 20

**1.** **Calcula mentalmente.**

**a) mín.c.m. (3, 5)**

**b) mín.c.m. (6, 8)**

**c) mín.c.m. (10, 15)**

**d) mín.c.m. (20, 30)**

a) 15

b) 24

c) 30

d) 60

**2.** **Calcula.**

**a) mín.c.m. (12, 18)**

**b) mín.c.m. (20, 21)**

**c) mín.c.m. (21, 35)**

**d) mín.c.m. (36, 40)**

**e) mín.c.m. (72, 90)**

**f) mín.c.m. (90, 120)**

a) 36

b) 420

c) 105

d) 360

e) 360

f) 360

**3.** **Calcula.**

**a) mín.c.m. (4, 6, 9)**

**b) mín.c.m. (6, 8, 9)**

**c) mín.c.m. (12, 18, 30)**

**d) mín.c.m. (24, 28, 42)**

**e) mín.c.m. (60, 72, 90)**

**f) mín.c.m. (50, 75, 100)**

a) $2^2 \cdot 3^2 = 36$

b) $2^3 \cdot 3^2 = 72$

c) $2^2 \cdot 3^2 \cdot 5 = 180$

d) $2^3 \cdot 3 \cdot 7 = 168$

e) $2^3 \cdot 3^2 \cdot 5 = 360$

f) $2^2 \cdot 3 \cdot 5^2 = 300$

**4.** **Cierto supermercado hace inventario cada 36 días y recoloca los expositores cada 24 días. ¿Cada cuánto tiempo coinciden ambos trabajos en el mismo día?**

mín.c.m. (36, 24) = 72

Cada 72 días coinciden ambos trabajos.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 6 Máximo común divisor de dos o más números

## Página 21

**1.** **Calcula mentalmente.**

**a) máx.c.d. (4, 6)**

a) 2

**b) máx.c.d. (6, 8)**

b) 2

**c) máx.c.d. (5, 10)**

c) 5

**d) máx.c.d. (15, 20)**

d) 5

**e) máx.c.d. (18, 27)**

e) 9

**f) máx.c.d. (50, 75)**

f) 25

**2.** **Calcula.**

**a) máx.c.d. (24, 36)**

a) 12

**b) máx.c.d. (28, 42)**

b) 14

**c) máx.c.d. (63, 99)**

c) 9

**d) máx.c.d. (90, 126)**

d) 18

**e) máx.c.d. (165, 275)**

e) 55

**f) máx.c.d. (360, 450)**

f) 90

**3.** **Calcula.**

**a) máx.c.d. (6, 9, 12)**

a) 3

**b) máx.c.d. (12, 18, 24)**

b) $2 \cdot 3 = 6$

**c) máx.c.d. (32, 40, 48)**

c) $2^3 = 8$

**d) máx.c.d. (36, 60, 72)**

d) $2^2 \cdot 3 = 12$

**e) máx.c.d. (50, 60, 90)**

e) $2 \cdot 5 = 10$

**f) máx.c.d. (75, 90, 105)**

f) $3 \cdot 5 = 15$

**4.** **Un carpintero saca del almacén dos listones, uno de 180 cm y el otro de 210 cm, y los quiere dividir en trozos iguales, lo más grandes que sea posible, sin que le sobre nada. ¿Cuánto debe medir cada trozo?**

máx.c.d. (180, 210) = 30

Cada trozo debe medir 30 cm.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# Ejercicios y problemas

## Página 22

### Sistemas de numeración

**1.** **Copia y completa.**

**a) … centenas hacen 13 decenas de millar.**

**b) Mil millares hacen un …**

**c) … decenas de millar hacen 180 millones.**

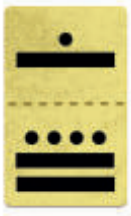
**d) Un millón de millones hacen un …**

a) 1 300 centenas  b) millón  c) 18 000  d) billón

**2.** **Observa un número escrito en dos sistemas de numeración diferente:**

**Sistema de numeración egipcio.**

**Sistema de numeración maya.**



**a) Explica el significado de los signos en cada caso.**

**b) Escribe en ambos sistemas el número anterior y el siguiente.**

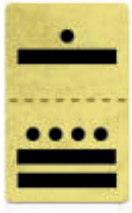
a)

Egipcio: = 100 unidades; = 10 unidades;  = 1 unidad



El número es 100 + 30 + 4 = 134

Maya: • = 1 unidad;  = 5 unidades

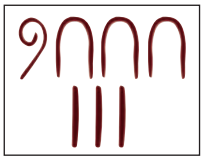
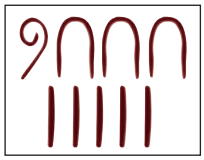


$20 \cdot (5 + 1)$

$5 \cdot 2 + 4$

El número es 120 + 14 = 134

b)

| | Egipcio | Maya | | Egipcio | Maya |
|---|---|---|---|---|---|
| 133 → |  | | 135 → |  | |

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**3.** **En la siguiente serie puedes ver los diez primeros números naturales, escritos en el sistema binario:**

**0 - 1 - 10 - 11 - 100 - 101 - 110 - 111 - 1000 - 1001**

**Escribe los diez siguientes.**

1010 - 1011 - 1100 - 1101 - 1110 - 1111 - 10000 - 10001 - 10010 - 10011

**4.** **Traduce.**

**a) El número 1011011 del sistema binario al decimal.**

**b) El número 200 del sistema decimal al binario.**

a) 91

b) 11001000

**5.** **Copia, calcula y completa.**

**a) 23 min 45 s → … s**

**b) 1 h 13 min 27 s → … s**

**c) 587 min → … h … min**

**d) 6 542 s → … h … min … s**

a) 1 425 s

b) 4 407 s

c) 9 h 47 min

d) 1 h 49 min 2 s

## Operaciones

**6.** **Calcula y escribe, paso a paso, el proceso para llegar a cada solución.**

**a)** $30 : 5 - 2^2 + 2 \cdot 7 - 5 = 11$

**b)** $(30 : 5 - 2)^2 + 2 \cdot (7 - 5) = 20$

**c)** $30 : (5 - 2^2 + 2 \cdot 7 - 5) = 3$

**d)** $30 : [(5 - 2^2 + 2) \cdot (7 - 5)] = 5$

**e)** $[(30 : 5 - 2)^2 + 2)] \cdot (7 - 5) = 36$

a) $30 : 5 - 2^2 + 2 \cdot 7 - 5 = 6 - 4 + 14 - 5 = 20 - 9 = 11$

b) $(30 : 5 - 2)^2 + 2 \cdot (7 - 5) = (6 - 2)^2 + 2 \cdot 2 = 4^2 + 4 = 16 + 4 = 20$

c) $30 : (5 - 2^2 + 2 \cdot 7 - 5) = 30 : (5 - 4 + 14 - 5) = 30 : 10 = 3$

d) $30 : [(5 - 2^2 + 2) \cdot (7 - 5)] = 30 : [(5 - 4 + 2) \cdot 2] = 30 : 6 = 5$

e) $[(30 : 5 - 2)^2 + 2] \cdot (7 - 5) = [(6 - 2)^2 + 2] \cdot 2 = [16 + 2] \cdot 2 = 18 \cdot 2 = 36$

**7.** **Calcula paso a paso y comprueba que obtienes la solución que se indica.**

**a)** $19 - 11 - 7 + 13 + 6 - 12 = 8$

**b)** $18 - 5 \cdot 3 + 12 : 6 - 5 = 0$

**c)** $43 - 4 \cdot (6 + 3) + 28 : (10 - 3) = 11$

**d)** $[(13 + 7) : (6 - 1)] \cdot (5 + 1) = 24$

**e)** $12 - 48 : [40 - 3 \cdot (21 - 13)] = 9$

**f)** $(6^2 + 2^2) : [(12 - 8) \cdot (9 - 7)] = 5$

a) $19 - 11 - 7 + 13 + 6 - 12 = 38 - 30 = 8$

b) $18 - 5 \cdot 3 + 12 : 6 - 5 = 18 - 15 + 2 - 5 = 20 - 20 = 0$

c) $43 - 4 \cdot (6 + 3) + 28 : (10 - 3) = 43 - 4 \cdot 9 + 28 : 7 = 43 - 36 + 4 = 47 - 36 = 11$

d) $[(13 + 7) : (6 - 1)] \cdot (5 + 1) = [20 : 5] \cdot 6 = 4 \cdot 6 = 24$

e) $12 - 48 : [40 - 3 \cdot (21 - 13)] = 12 - 48 : [40 - 3 \cdot 8] = 12 - 48 : [40 - 24] = 12 - 48 : 16 = 12 - 3 = 9$

f) $(6^2 + 2^2) : [(12 - 8) \cdot (9 - 7)] = (36 + 4) : [4 \cdot 2] = 40 : 8 = 5$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**8.** **Resuelve con tu calculadora las expresiones del ejercicio anterior.**

Se resuelve con la calculadora.

**9.** **Calcula.**

**a)** $[(5 \cdot 6 - 6) : (6^2 - 24)] \cdot (3 + 2)^2$ **b)** $[(26 - 4^2) : \sqrt{30 - 5}] \cdot (8 - 5)$

**c)** $\left(11 - \sqrt{2^4 + 3^2}\right) \cdot [(7 \cdot 4 - 4) : 8]$ **d)** $(\sqrt{108 + 13} - 6)^2 - \sqrt{(6 + 7)^2 - 5^2}$

a) $[(5 \cdot 6 - 6) : (6^2 - 24)] \cdot (3 + 2)^2 = [24 : 12] \cdot 25 = 50$

b) $[(26 - 4^2) : \sqrt{30 - 5}] \cdot (8 - 5) = [10 : 5] \cdot 3 = 6$

c) $(11 - \sqrt{2^4 + 3^2}) \cdot [(7 \cdot 4 - 4) : 8] = (11 - 5) \cdot [24 : 8] = 6 \cdot 3 = 18$

d) $(\sqrt{108 + 13} - 6)^2 - \sqrt{(6 + 7)^2 - 5^2} = (11 - 6)^2 - 12 = 13$

## Múltiplos y divisores

**10.** **Responde y justifica tu respuesta.**

**a) ¿Es 132 múltiplo de 11?** **b) ¿Es 11 divisor de 132?**

**c) ¿Es 574 múltiplo de 14?** **d) ¿Es 27 divisor de 1 542?**

a) Sí, $132 = 12 \cdot 11$

b) Sí, $132 : 11 = 12$

c) Sí, $574 = 41 \cdot 14$

d) No, $1\,542 = 57 \cdot 27 + 3 \rightarrow$ división con resto

**11.** **Calcula.**

**a) Los cinco primeros múltiplos de 10.** **b) Los cinco primeros múltiplos de 13.**

**c) Los cinco primeros múltiplos de 31.**

a) 10, 20, 30, 40 y 50 b) 13, 26, 39, 52 y 65 c) 31, 62, 93, 124 y 155

**12.** **Calcula.**

**a) Todos los divisores de 15.** **b) Todos los divisores de 23.**

**c) Todos los divisores de 32.**

a) 1, 3, 5 y 15 b) 1 y 23 c) 1, 2, 4, 8, 16 y 32

**13.** **Copia estos números y selecciona:**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **66** | **71** | **90** | **103** | **105** |
| **156** | **220** | **315** | **421** | **825** |
| **1 000** | **2 007** | **4 829** | **5 511** | **6 005** |

**a) Los múltiplos de 2.** **b) Los múltiplos de 3.**

**c) Los múltiplos de 5.** **d) Los múltiplos de 11.**

a) 66, 90, 156, 220, 1 000

b) 66, 90, 105, 156, 315, 825, 2 007, 5 511

c) 90, 105, 220, 315, 825, 1 000, 6 005

d) 66, 220, 4 829, 5 511

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 23

## Números primos y compuestos

**14.** **Escribe.**

**a) Los diez primeros números primos.**

**b) Los números primos comprendidos entre 50 y 60.**

**c) Los números primos comprendidos entre 80 y 100.**

**d) Los tres primeros primos mayores que 100.**

a) 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23 y 29

b) 53 y 59

c) 83, 89 y 97

d) 101, 103 y 107

**15.** **Descompón en factores primos.**

**a) 48** **b) 54** **c) 90** **d) 105**

**e) 120** **f) 135** **g) 180** **h) 200**

a) $48 = 2^4 \cdot 3$

b) $54 = 2 \cdot 3^3$

c) $90 = 2 \cdot 3^2 \cdot 5$

d) $105 = 3 \cdot 5 \cdot 7$

e) $120 = 2^3 \cdot 3 \cdot 5$

f) $135 = 3^3 \cdot 5$

g) $180 = 2^2 \cdot 3^2 \cdot 5$

h) $200 = 2^3 \cdot 5^2$

**16.** **Descompón en el máximo número de factores.**

**a) 378** **b) 1 144** **c) 1 872**

a) $378 = 2 \cdot 3^3 \cdot 7$

b) $1\,144 = 2^3 \cdot 11 \cdot 13$

c) $1\,872 = 2^4 \cdot 3^2 \cdot 13$

## Mínimo común múltiplo y máximo común divisor

**17.** **Calcula.**

**a) Los diez primeros múltiplos de 10.**

**b) Los diez primeros múltiplos de 15.**

**c) Los primeros múltiplos de 10 y 15.**

**d) El mínimo común múltiplo de 10 y 15.**

a) 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 y 100

b) 15, 30, 45, 60, 75, 90, 105, 120, 135 y 150

c) 30, 60, 90, …

d) 30

**18.** **Calcula mentalmente.**

**a) mín.c.m. (2, 3)** **b) mín.c.m. (6, 9)** **c) mín.c.m. (4, 10)**

**d) mín.c.m. (6, 10)** **e) mín.c.m. (6, 12)** **f) mín.c.m. (12, 18)**

a) mín.c.m. (2, 3) = 6

b) mín.c.m. (6, 9) = 18

c) mín.c.m. (4, 10) = 20

d) mín.c.m. (6, 10) = 30

e) mín.c.m. (6, 12) = 12

f) mín.c.m. (12, 18) = 36

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**19.** **Calcula.**

**a) mín.c.m. (12, 15)** **b) mín.c.m. (24, 60)** **c) mín.c.m. (48, 54)**

**d) mín.c.m. (90, 150)** **e) mín.c.m. (6, 10, 15)** **f) mín.c.m. (8, 12, 18)**

a) 60 b) 120 c) 432

d) 450 e) 30 f) 72

**20.** **Escribe.**

**a) Todos los divisores de 18.** **b) Todos los divisores de 24.**

**c) Los divisores comunes de 18 y 24.** **d) El máximo común divisor de 18 y 24.**

a) 1, 2, 3, 6, 9 y 18 b) 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12 y 24

c) 1, 2, 3 y 6 d) máx.c.d. (18, 24) = 6

**21.** **Calcula mentalmente.**

**a) máx.c.d. (4, 8)** **b) máx.c.d. (6, 9)** **c) máx.c.d. (10, 15)**

**d) máx.c.d. (12, 16)** **e) máx.c.d. (16, 24)** **f) máx.c.d. (18, 24)**

a) 4 b) 3 c) 5

d) 4 e) 8 f) 6

**22.** **Calcula.**

**a) máx.c.d. (36, 45)** **b) máx.c.d. (48, 72)** **c) máx.c.d. (105, 120)**

**d) máx.c.d. (135, 180)** **e) máx.c.d. (8, 12, 16)** **f) máx.c.d. (45, 60, 105)**

a) 9 b) 24 c) 15

d) 45 e) 4 f) 15

## Reflexiona, decide, aplica

**23.** **Marta ha comprado varios balones por 69 €. El precio de un balón era un número exacto de euros, sin decimales. ¿Cuántos balones ha comprado y cuánto costaba cada balón?**

Descomponemos 69 en factores primos, para ver cuántos balones compró y cuánto pagó por cada balón:

$69 = 3 \cdot 23$

Así, Marta pudo comprar 3 balones a 23 € cada balón, o pudo comprar 23 balones a 3 € cada uno.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**24.** **¿Verdadero o falso?**

**En una división:**

**a) Si se multiplica el dividendo por 3, el cociente también se multiplica por 3.**

**b) Si se multiplica el divisor por 5, el cociente también se multiplica por 5.**

**c) Si se multiplican el dividendo y el divisor por 2, el cociente no varía y el resto tampoco.**

**d) Si se multiplican el dividendo y el divisor por 4, el cociente no varía, pero el resto también se multiplica por 4.**

a) Verdadero.

b) Falso. Si se multiplica el divisor por 5, el cociente queda dividido por 5.

c) Falso. Si se multiplican el dividendo y el divisor por 2, el cociente no varía y el resto queda multiplicado por 2.

d) Verdadero.

**25.** **En un acuartelamiento hay 3 007 soldados.**

**¿Se pueden colocar en formación con un número exacto de filas y columnas? Justifica la respuesta.**

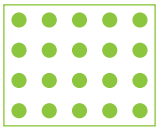
Solo se podrán colocar en formación si el número no es primo. Además, su descomposición marcará el número de filas y de columnas de la formación (excluimos una única fila de 3 007 soldados, por obvia).

Resulta que: $3\,007 = 31 \cdot 97$

Por tanto, esa será la formación deseada.

**26.** **Un grupo de 20 personas se pueden organizar en un número exacto de filas y columnas.**

**Por ejemplo, cuatro filas y cinco columnas.**



**Sin embargo, no se puede hacer lo mismo con un grupo de 13 personas, que solo se pueden poner en una única fila.**

**Busca todos los números comprendidos entre 150 y 170 que solo se puedan organizar en una única fila.**

El problema nos está pidiendo los números primos que hay entre 150 y 170.

Estos son: 151 - 157 - 163 - 167

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 24

**27.** **En mi colegio hay dos clases de 2.º ESO: 2.º A, con 24 estudiantes, y 2.º B, con 30. Tenemos que hacer equipos con el mismo número de miembros, pero sin mezlcar de las dos clases. Describe todas las formas posibles de hacer los equipos.**

Si tenemos que formar equipos, tenemos que dividir el total entre distintos números, teniendo que ser la división exacta (no vamos a cortar a ningún estudiante, ¿verdad?).

Por tanto, hemos de estudiar los divisores.

Como nos hablan de dos clases, y de que los equipos tengan el mismo número de miembros, tendremos que estudiar los divisores comunes.

Divisores de 24: 1 - 2 - 3 - 4 - 6 - 12 - 24

Divisores de 30: 1 - 2 - 3 - 5 - 6 - 10 - 15 - 30

Por tanto, las condiciones del enunciado se cumplen para equipos de 1, 2, 3 o 6 miembros.

**28.** **Un almacenista debe colocar 2 480 botes en filas, columnas y capas, formando un bloque lo más compacto posible. ¿Cómo lo harías tú?**

Buscamos la forma de escribir 2 480 ($2\,480 = 2^4 \cdot 5 \cdot 31$) como producto de tres números lo más próximos que sea posible (intento aproximar la figura a un cubo). Las dimensiones del bloque, en botes, pueden ser $8 \times 10 \times 31$.

**29.** **Se dice que dos números son primos entre sí cuando su único divisor común es la unidad. Por ejemplo:**

| | |
|---|---|
| $32 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2$<br>$35 = 5 \cdot 7$ | **Son primos entre sí.** |

**Escribe otras tres parejas de números que sean primos entre sí.**

Por ejemplo, 8 y 35, 48 y 65, 48 y 49.

**30.** **Justifica las siguientes afirmaciones:**

**a) Si $a$ es múltiplo de $b$, y $b$ es múltiplo de $c$, entonces $a$ es múltiplo de $c$.**

| | |
|---|---|
| $a = k \cdot b$<br>$b = h \cdot c$ | $a = ? \cdot c$ |

**b) Si $a$ es divisor de $b$, y $b$ es divisor de $c$, entonces $a$ es divisor de $c$.**

| | |
|---|---|
| $b = a \cdot m$<br>$c = b \cdot n$ | $c = ? \cdot a$ |

a) $a = k \cdot b = k \cdot h \cdot c$; lo que equivale a decir que $a$ es múltiplo de $c$.

b) $c = b \cdot n = a \cdot m \cdot n$; lo que equivale a decir que $a$ es divisor de $c$.

**31.** **Si $m$ es múltiplo de $n$, calcula:**

**a) mín.c.m. $(m, n)$** **b) máx.c.d. $(m, n)$**

Si $m$ es múltiplo de $n$, será $m = k \cdot n$.

a) mín.c.m. $(m, n)$ = mín.c.m. $(k \cdot n, n) = k \cdot n = m$

b) máx.c.d. $(m, n)$ = máx.c.d. $(k \cdot n, n) = n$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 25

## Resuelve problemas

**32.** **Una compañía de danza de 156 bailarines hace una coreografía formando filas y columnas. Si en una fila hay 20 bailarines más que en una columna, ¿cuántas filas y cuántas columnas son?**

| DIVISORES DE 156 | 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 156 | 78 | 52 | 39 | 26 | 13 |

Buscando los divisores de 156, vemos que los únicos que difieren en 20 unidades son 6 y 26, por lo que habrá 6 filas y 26 columnas.

**33.** **El responsable de una agencia de viajes, que debe trasladar del aeropuerto al hotel a un grupo de 40 turistas, recibe un mail informando de que el autobús previsto para ese servicio tiene avería.**

**Entonces se le ofrecen dos opciones: hacer el traslado en taxis o hacerlo en furgonetas. Con esta segunda opción necesitaría cinco vehículos menos porque en cada furgoneta entrarían cuatro turistas más. ¿De cuántas plazas dispone cada taxi y de cuántas cada furgoneta?**

| DIVISORES DE 40 | 1 | 2 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| | 40 | 20 | 10 | 8 |

Buscando los divisores de 40, vemos que los únicos que difieren en 5 unidades son 5 y 10, por lo que las opciones son:

– 5 furgonetas, transportando cada una a $40 : 5 = 8$ turistas.

– 10 taxis, transportando cada uno a $40 : 10 = 4$ turistas.

Vemos que, efectivamente, en cada furgoneta entran 4 turistas más.

**34.** **En el grupo de chicos y chicas inscritos en un curso de baloncesto:**

**– Si hacen equipos de 5, sobran 4 (o falta 1).**

**– Si hacen equipos de 6, no sobra ninguno.**

**¿Cuántos son, sabiendo que para trasladarlos se utilizan dos autobuses de 45 plazas casi llenos?**

Buscamos un múltiplo de 6 próximo a $2 \cdot 45 = 90$ y que, a la vez, sea un múltiplo de 5 menos una unidad. El número 84, que es el anterior a 90, cumple las condiciones. Es, por tanto, la solución.

**35.** **En un encuentro cultural entre dos clubes, A y B, se organizan equipos iguales, sin mezclar elementos de uno y otro. El club A presenta 40 socios, y el B, 60 socios. ¿Cuántos elementos tendrá, como máximo, cada equipo?**

máx.c.d. (40, 60) = 20

Cada equipo tendrá, como máximo, 20 elementos.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**36.** **Se apilan, en una torre, cubos de 30 cm de arista y, al lado, en otra torre, cubos de 36 cm de arista. ¿A qué altura coinciden las cimas de ambas torres?**

mín.c.m. (30, 36) = 180

Las cimas de las torres coincidirán a una altura de 180 cm.

**37.** **Un rollo de cable mide más de 150 m y menos de 200 m. ¿Cuál es su longitud exacta, sabiendo que se puede dividir en trozos de 15 m y también en trozos de 18 m sin desperdiciar nada?**

mín.c.m. (15, 18) = 90 → El primero múltiplo de 90 comprendido entre 150 y 200 es 180.

La longitud del rollo es de 180 m.

**38.** **De cierta parada de autobús parten dos líneas, A y B, que inician su actividad a las 7 h de la mañana. La línea A presta un servicio cada 24 minutos, y la línea B, cada 36 minutos. ¿A qué hora vuelven a coincidir en la parada los autobuses de ambas líneas?**

mín.c.m. (24, 36) = 72

72 min = 1 h + 12 min → 7 h + (1 h + 12 min) = 8 h + 12 min

Vuelven a coincidir a las 8 h 12 min.

**39.** **Una liebre corre dando saltos de 2,5 metros, perseguida por un galgo que da saltos de 3 metros.**

**¿Cada cuántos metros caen las huellas del galgo sobre las de la liebre?**

Las huellas coinciden en los múltiplos comunes. Tenemos que buscar el mínimo de ellos, que nos dará la mayor cantidad de coincidencias.

mín.c.m. (25, 30) = 150

Así, las huellas coinciden cada 150 cm, o 15 m, de carrera.

**40.** **Para pavimentar el suelo de una nave de 12,3 m de largo por 9 m de ancho, se han empleado baldosas cuadradas, que han venido justas, sin necesidad de cortar ninguna. ¿Qué medida tendrá el lado de cada baldosa, sabiendo que se han empleado las mayores que era posible?**

12,3 m = 123 dm; 9 m = 90 dm

máx.c.d. (90, 123) = 3; 3 dm = 30 cm = 0,3 m

Cada baldosa tendrá 30 cm de lado.

**41.** **Julia ha formado el cuadrado más pequeño posible uniendo piezas rectangulares de cartulina, de 12 cm por 18 cm. ¿Cuánto mide el lado del cuadrado? ¿Cuántas piezas ha empleado?**

mín.c.m. (12, 18) = 36

(36 cm) : (12 cm) = 3 → Caben 3 anchos del rectángulo en el lado del cuadrado.

(36 cm) : (18 cm) = 2 → Caben 2 largos del rectángulo en el lado del cuadrado.

3 · 2 = 6 piezas.

El lado del cuadrado mide 36 cm y se han empleado 6 piezas.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**42.** **En un horno se han fabricado 2 400 magdalenas y 2 640 mantecados, que se desean comercializar en bolsas con el mismo número de unidades y sin mezclar ambos productos. ¿Cuántas magdalenas o cuántos mantecados se pueden poner en cada bolsa, teniendo en cuenta que el número debe ser superior a 15 e inferior a 30?**

$2\,400 = 2^5 \cdot 3 \cdot 5^2$

$2\,640 = 2^4 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 11$

Los divisores comunes de 2 400 y 2 640 que son mayores que 15 y menores que 30 son:

$2^4 = 16$ $\quad 2^3 \cdot 3 = 24$ $\quad 2^2 \cdot 5 = 20$

Se pueden poner 16, 20 o 24 unidades en cada bolsa.

**43.** **Se desea envasar 125 botes de conserva de tomate y 175 botes de conserva de pimiento en cajas del mismo número de botes, y sin mezclar ambos productos en la misma caja.**

**a) ¿Cuál es el mínimo número de cajas necesarias?**

**b) ¿Cuántos botes irán en cada caja?**

Los divisores comunes de 125 y 175 son 5 y 25. Podemos envasar en cajas de 5 o de 25 botes. Para utilizar un mínimo número de cajas envasaremos en cajas de 25 botes.

$125 : 25 = 5 \rightarrow$ 5 cajas de tomates.

$175 : 25 = 7 \rightarrow$ 7 cajas de pimientos.

$5 + 7 = 12$ cajas en total.

a) Se necesitan 12 cajas como mínimo.

b) Habrá 25 botes en cada caja.

## Problemas "+"

**44.** **En el obrador de bollería han horneado magdalenas. Las empaquetan en bolsas de media docena y sobran dos.**

**Si las hubieran empaquetado en bolsas de 5, habrían sobrado tres, y si las bolsas hubieran sido de 8, habrían quedado justas.**

**Sabiendo que han llenado poco más de 40 bolsas, ¿cuántas magdalenas han salido del horno?**

El número de magdalenas tiene que ser un múltiplo de 8 un poco mayor que $40 \cdot 8 = 320$.

Probando con los siguientes números hasta encontrar el que dé 3 de resto al dividirlo entre 5, y 2 de resto al dividirlo entre 6, se encuentra el número buscado, el 368.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**45.** **Un agricultor acude a la almazara para retirar el aceite obtenido de su cosecha de olivas. Se la envasan en garrafas de 20 litros, quedando la última incompleta, con solo 13 litros. Si la hubieran envasado en garrafas de 50 litros, le habrían faltado 27 para llenar la última. ¿Cuál ha sido su cosecha de aceite si casi llega a los 500 litros?**

El número de litros de su cosecha es menor que 500.

El múltiplo de 50 más próximo a 500 y menor que él es 450, y si le sumamos 23 litros de una última garrafa de 50 litros (le faltarían 27 para llenarse, como dice el enunciado), tendríamos 473 litros = 460 + 13, lo que harían 23 garrafas de 20 litros y 13 litros más, como dice el enunciado.

Por tanto, el resultado es que la cosecha ha sido de 473 litros.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# Taller de matemáticas

**Página 26**

## Otras formas de contemplar los números

### Números perfectos

- **Entre 25 y 30 hay otro número perfecto. ¿Serás capaz de encontrarlo?**

Es el número 28, cuyos divisores propios son 1, 2, 4, 7 y 14.

Efectivamente, $1 + 2 + 4 + 7 + 14 = 28$.

### Números amigos

- **El número 220 tiene un amigo. ¿Serías capaz de encontrarlo?**

El número 284 es amigo de 220.

Divisores propios de 220: 1, 2, 4, 5, 10, 11, 20, 22, 44, 55 y 110.

Divisores propios de 284: 1, 2, 4, 71 y 142.

La suma de los divisores propios de 220 es 284 y la suma de los divisores propios de 284 es 220.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**Página 27**

# Entrénate resolviendo problemas

## Piensa y resuelve

• **Observa y resuelve.**

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2A | B | ↔ | 200 | 2A | B | ↔ | 200 | A | 2B | ↔ 175 |
| | A | 2B | ↔ | 175 | A | B | ↔ | 125 | A | B | ↔ 125 |
| Sumando, | 3A | 3B | ↔ | 375 | A | | ↔ | 75 | | B | ↔ 50 |
| Simplificando, | A | B | ↔ | 125 | (Hemos restado.) | | | | (Hemos restado.) | | |

• **Tres peregrinos se encuentran en un cruce de caminos y se sientan a comer. Uno aporta 5 tortas; otro, 4 tortas, y el tercero, que no tiene tortas, paga a sus compañeros con 9 monedas. ¿Cómo deben distribuirse las monedas?**

Se comen 9 tortas entre los tres, es decir, 3 tortas cada uno.

El peregrino que no aporta comida paga 9 monedas por las 3 tortas que se comió. Es decir, 3 monedas por cada torta.

Quien puso 4 tortas se comió 3 y cedió una, por lo que debe cobrar 3 monedas.

Quien puso 5 tortas se comió 3 y cedió dos, por lo que debe cobrar 6 monedas.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**Página 29**

## Números en la antigua China

**1.** **¿Qué número ves en cada recuadro?**

**a)**

**b)**

**c)**

**d)**

**e)**

**f)**

a) 19 b) 841 c) 702

d) –8 e) –363 f) –72

**2.** **Representa en el mismo sistema de varillas los números:**

**9, –5, 34, –56, 147, –283**

9

–5

34

–56

147

–283

## Temperaturas

**3.** **¿Qué lectura haces de cada uno?**

Los analógicos marcan 22 °C y –12 °C. Los digitales marcan –22 °C y 28 °C.

**4.** **Dibuja, en termómetros analógicos y en digitales, las siguientes temperaturas:**

**a) Quince grados.**

**b) Once grados bajo cero.**

Se dibujará lo que se pide.

## Tener y deber

**5.** **¿Cuál de las siguientes expresiones asignas a cada una de las frases anteriores?**

**+(+5) = +5** **+(–5) = –5** **–(+5) = –5** **–(–5) = +5**

a) –(–5) = +5 b) –(+5) = –5

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 1 Números positivos y negativos

## Página 30

**1.** **Asocia a cada enunciado un número con signo.**

**a) Durante la visita nocturna a París estábamos a dos grados bajo cero.**

**b) Ayer tuvimos doce grados de máxima.**

**c) La empresa tuvo el mes pasado unas ganancias de medio millón de euros.**

**d) El programa de televisión perdió ciento cincuenta mil espectadores.**

**e) El barco hundido está a ciento veinte metros de profundidad.**

**f) El avión vuela a once mil pies de altura.**

a) –2

b) +12

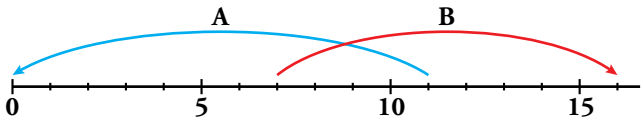
c) +500 000

d) –150 000

e) –120

f) +11 000

**2.** **Escribe un número para cada movimiento en la recta.**



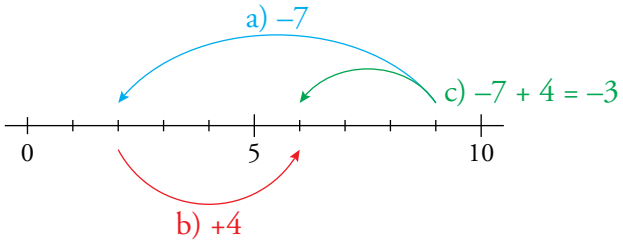

A → –11 B → +9

**3.** **Dibuja en una recta como la del ejercicio anterior:**

**a) Un movimiento asociado al número –7.**

**b) Un movimiento asociado al número +4.**

**c) ¿Qué movimiento resulta de encadenar los dos anteriores?**




Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 2 El conjunto $\mathbb{Z}$ de los números enteros

## Página 31

**1.** **Escribe el valor absoluto y el opuesto de cada número.**

**a) –3** **b) +8** **c) –1**

**d) +23** **e) –37** **f) +60**

a) $|-3| = 3$. Opuesto de $(-3) \rightarrow +3$

b) $|+8| = 8$. Opuesto de $(+8) \rightarrow -8$

c) $|-1| = 1$. Opuesto de $(-1) \rightarrow +1$

d) $|+23| = 23$. Opuesto de $(+23) \rightarrow -23$

e) $|-37| = 37$. Opuesto de $(-37) \rightarrow +37$

f) $|+60| = 60$. Opuesto de $(+60) \rightarrow -60$

**2.** **Ordena de menor a mayor.**

**–7, –13, +8, –1, +1, +5, 0, +10, –24**

$-24 < -13 < -7 < -1 < 0 < +1 < +5 < +8 < +10$

**3.** **¿Verdadero o falso?**

**a) Cualquier número entero es también natural.**

**b) Cualquier número natural es entero.**

**c) Solo los negativos tienen opuesto.**

**d) Dos números enteros opuestos tienen el mismo valor absoluto.**

a) Falso. Los números negativos son enteros pero no naturales.

b) Verdadero.

c) Falso. Todos los números tienen opuesto.

d) Verdadero. $|a| = |-a| = a$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 3 Operaciones con números enteros

## Página 33

**1.** Calcula mentalmente:

**a)** 5 – 7 **b)** 2 – 9 **c)** 3 – 4 **d)** 6 – 10 **e)** 5 – 12 **f)** 9 – 15

**g)** –12 + 17 **h)** –22 + 10 **i)** –21 + 15 **j)** –3 – 6 **k)** –1 – 9 **l)** –12 – 13

a) –2 b) –7 c) –1 d) –4 e) –7 f) –6

g) 5 h) –12 i) –6 j) –9 k) –10 l) –25

**2.** Resuelve.

**a)** 10 – 3 + 5 **b)** 5 – 8 + 6 **c)** 2 – 9 + 1 **d)** 7 – 15 + 2

**e)** 16 – 4 – 6 **f)** 22 – 7 – 8 **g)** 9 – 8 – 7 **h)** 15 – 12 + 6

a) 12 b) 3 c) –6 d) –6

e) 6 f) 7 g) –6 h) 9

**3.** Calcula.

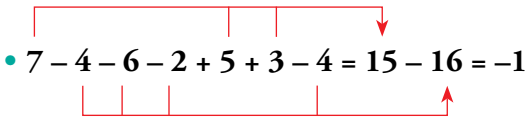
**a)** –3 + 10 – 1 **b)** –8 + 2 – 3 **c)** –5 + 6 + 4 **d)** –12 + 2 + 6

**e)** –18 + 3 + 6 **f)** –20 + 12 + 5 **g)** –7 – 3 – 4 **h)** –2 – 13 – 5

a) 6 b) –9 c) 5 d) –4

e) –9 f) –3 g) –14 h) –20

**4.** Copia y completa como en el ejemplo.



• 7 – 4 – 6 – 2 + 5 + 3 – 4 = 15 – 16 = –1

**a)** 3 – 9 + 4 – 8 – 2 + 13 = □ – □ = □ **b)** –15 – 4 + 12 – 3 –11 – 2 = □ – □ = □

a) 3 – 9 + 4 – 8 – 2 + 13 = 20 – 19 = 1

b) –15 – 4 + 12 – 3 –11 – 2 = 12 – 35 = –23

**5.** Calcula.

**a)** 3 – 7 + 2 – 5 **b)** 2 – 6 + 9 – 3 + 4 **c)** 7 – 10 – 5 + 4 + 6 – 1

**d)** –6 + 4 – 3 – 2 – 8 + 5 **e)** 12 + 5 – 17 – 11 + 20 – 13 **f)** 16 – 22 + 24 – 31 + 12 – 15

a) –7 b) 6 c) 1 d) –10 e) –4 f) –16

**6.** Quita paréntesis y calcula.

**a)** (–3) – (+4) – (–8) **b)** –(–5) + (–6) – (–3)

**c)** (+8) – (+6) + (–7) – (–4) **d)** –(–3) – (+2) + (–9) + (+7)

a) (–3) – (+4) – (–8) = –3 – 4 + 8 = 1

b) –(–5) + (–6) – (–3) = 5 – 6 + 3 = 2

c) (+8) – (+6) + (–7) – (–4) = 8 – 6 – 7 + 4 = –1

d) –(–3) – (+2) + (–9) + (+7) = 3 – 2 – 9 + 7 = –1

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**7.** **Resuelve de dos formas, como en el ejemplo.**

- **10 – (13 – 7) = 10 – (+6) = 10 – 6 = 4**

  **10 – (13 – 7) = 10 – 13 + 7 = 17 – 13 = 4**

**a) 15 – (12 – 8)** **b) 9 – (20 – 6)** **c) 8 – (15 – 12)**

**d) 6 – (13 – 2)** **e) 15 – (6 – 9 + 5)** **f) 21 – (3 – 10 + 11 + 6)**

a) 15 – (12 – 8) = 15 – (+4) = 15 – 4 = 11

15 – (12 – 8) = 15 – 12 + 8 = 23 – 12 = 11

b) 9 – (20 – 6) = 9 – (+14) = 9 – 14 = –5

9 – (20 – 6) = 9 – 20 + 6 = 15 – 20 = –5

c) 8 – (15 – 12) = 8 – (+3) = 8 – 3 = 5

8 – (15 – 12) = 8 – 15 + 12 = 20 – 15 = 5

d) 6 – (13 – 2) = 6 – (+11) = 6 – 11 = –5

6 – (13 – 2) = 6 – 13 + 2 = 8 – 13 = –5

e) 15 – (6 – 9 + 5) = 15 – (11 – 9) = 15 – (+2) = 15 – 2 = 13

15 – (6 – 9 + 5) = 15 – 6 + 9 – 5 = 24 – 11 = 13

f) 21 – (3 – 10 + 11 + 6) = 21 – (20 – 10) = 21 – (+10) = 21 – 10 = 11

21 – (3 – 10 + 11 + 6) = 21 – 3 + 10 – 11 – 6 = 31 – 20 = 11

**8.** **Resuelve de una de las formas que ofrece el ejemplo.**

- **(8 – 13) – (5 – 4 – 7) = (8 – 13) – (5 – 11) = (–5) – (–6) = –5 + 6 = 1**

  **(8 – 13) – (5 – 4 – 7) = 8 – 13 – 5 + 4 + 7 = 19 – 18 = 1**

**a) 4 – (8 + 2) – (3 – 13)**

**b) 12 + (8 – 15) – (5 + 8)**

**c) (8 – 6) – (3 – 7 – 2) + (1 – 8 + 2)**

**d) (5 – 16) – (7 – 3 – 6) – (9 – 13 – 5)**

Resolvemos, en cada caso, de las dos formas:

a) 4 – (8 + 2) – (3 – 13) = 4 – (+10) – (–10) = 4 – 10 + 10 = 14 – 10 = 4

4 – (8 + 2) – (3 – 13) = 4 – 8 – 2 – 3 + 13 = 17 – 13 = 4

b) 12 + (8 – 15) – (5 + 8) = 12 + (–7) – (13) = 12 – 7 – 13 = 12 – 20 = –8

12 + (8 – 15) – (5 + 8) = 12 + 8 – 15 – 5 – 8 = 20 – 28 = –8

c) (8 – 6) – (3 – 7 – 2) + (1 – 8 + 2) = (+2) – (3 – 9) + (3 – 8) = (+2) – (–6) + (–5) =

= +2 + 6 – 5 = 8 – 5 = 3

(8 – 6) – (3 – 7 – 2) + (1 – 8 + 2) = 8 – 6 – 3 + 7 + 2 + 1 – 8 + 2 = 20 – 17 = 3

d) (5 – 16) – (7 – 3 – 6) – (9 – 13 – 5) = (–11) – (7 – 9) – (9 – 18) = (–11) – (–2) – (–9) =

= –11 + 2 + 9 = 11 – 11 = 0

(5 – 16) – (7 – 3 – 6) – (9 – 13 – 5) = 5 – 16 – 7 + 3 + 6 – 9 + 13 + 5 = 32 – 32 = 0

**9.** **Ejercicio resuelto.**

Ejercicio resuelto en el libro del alumnado.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**10.** **Calcula.**

**a)** $7 - [1 + (9 - 13)]$

**b)** $-9 + [8 - (13 - 4)]$

**c)** $12 - [6 - (15 - 8)]$

**d)** $-17 + [9 - (3 - 10)]$

**e)** $2 + [6 - (4 - 2 + 9)]$

**f)** $15 - [9 - (5 - 11 + 7)]$

a) $7 - [1 + (9 - 13)] = 7 - [1 + 9 - 13] = 7 - 1 - 9 + 13 = 20 - 10 = 10$

b) $-9 + [8 - (13 - 4)] = -9 + [8 - (+9)] = -9 + [8 - 9] = -9 + [-1] = -9 - 1 = -10$

c) $12 - [6 - (15 - 8)] = 12 - [6 - 15 + 8] = 12 - 6 + 15 - 8 = 27 - 14 = 13$

d) $-17 + [9 - (3 - 10)] = -17 + [9 - (-7)] = -17 + [9 + 7] = -17 + 16 = -1$

e) $2 + [6 - (4 - 2 + 9)] = 2 + [6 - 4 + 2 - 9] = 2 + 6 - 4 + 2 - 9 = 10 - 13 = -3$

f) $15 - [9 - (5 - 11 + 7)] = 15 - [9 - (12 - 11)] = 15 - [9 - (+1)] = 15 - [9 - 1] =$
$= 15 - [+8] = 15 - 8 = 7$

**11.** **Resuelve.**

**a)** $(2 - 9) - [5 + (8 - 12) - 7]$

**b)** $13 - [15 - (6 - 8) + (5 - 9)]$

**c)** $8 - [(6 - 11) + (2 - 5) - (7 - 10)]$

**d)** $(13 - 21) - [12 + (6 - 9 + 2) - 15]$

**e)** $[4 + (6 - 9 - 13)] - [5 - (8 + 2 - 18)]$

**f)** $[10 - (21 - 14)] - [5 + (17 - 11 + 6)]$

a) $(2 - 9) - [5 + (8 - 12) - 7] = (2 - 9) - [5 + (-4) - 7] = (2 - 9) - [5 - 4 - 7] =$
$= (-7) - [5 - 11] = -7 - [-6] = -7 + 6 = -1$

b) $13 - [15 - (6 - 8) + (5 - 9)] = 13 - [15 - 6 + 8 + 5 - 9] = 13 - 15 + 6 - 8 - 5 + 9 =$
$= 28 - 28 = 0$

c) $8 - [(6 - 11) + (2 - 5) - (7 - 10)] = 8 - [(-5) + (-3) - (-3)] = 8 - [-5 - 3 + 3] =$
$= 8 - [-8 + 3] = 8 - [-5] = 8 + 5 = 13$

d) $(13 - 21) - [12 + (6 - 9 + 2) - 15] = (13 - 21) - [12 + 6 - 9 + 2 - 15] =$
$= 13 - 21 - 12 - 6 + 9 - 2 + 15 = 37 - 41 = -4$

e) $[4 + (6 - 9 - 13)] - [5 - (8 + 2 - 18)] = [4 + (6 - 22)] - [5 - (10 - 18)] =$
$= [4 - 16] - [5 + 8] = -12 - 13 = -25$

f) $[10 - (21 - 14)] - [5 + (17 - 11 + 6)] = [10 - 21 + 14] - [5 + 17 - 11 + 6] =$
$= 10 - 21 + 14 - 5 - 17 + 11 - 6 = 35 - 49 = -14$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 35

**12.** **Multiplica.**

**a)** $(+10) \cdot (-2)$ **b)** $(-4) \cdot (-9)$ **c)** $(-7) \cdot (+5)$ **d)** $(+11) \cdot (+7)$

a) $-20$ b) $36$ c) $-35$ d) $77$

**13.** **Observa los ejemplos y calcula.**

- $(-3) \cdot (+2) \cdot (-5) = (-6) \cdot (-5) = +30$

$(-3) \cdot (+2) \cdot (-5) = (-3) \cdot (-10) = +30$

**a)** $(-2) \cdot (-3) \cdot (+4)$ **b)** $(-1) \cdot (+2) \cdot (-5)$

**c)** $(+4) \cdot (-3) \cdot (+2)$ **d)** $(-6) \cdot (-2) \cdot (-5)$

a) $(-2) \cdot (-3) \cdot (+4) = (+6) \cdot (+4) = +24$ $(-2) \cdot (-3) \cdot (+4) = (-2) \cdot (-12) = +24$

b) $(-1) \cdot (+2) \cdot (-5) = (-2) \cdot (-5) = +10$ $(-1) \cdot (+2) \cdot (-5) = (-1) \cdot (-10) = +10$

c) $(+4) \cdot (-3) \cdot (+2) = (-12) \cdot (+2) = -24$ $(+4) \cdot (-3) \cdot (+2) = (+4) \cdot (-6) = -24$

d) $(-6) \cdot (-2) \cdot (-5) = (+12) \cdot (-5) = -60$ $(-6) \cdot (-2) \cdot (-5) = (-6) \cdot (+10) = -60$

**14.** **Divide.**

**a)** $(-18) : (+3)$ **b)** $(-15) : (-5)$ **c)** $(+36) : (-9)$

**d)** $(-30) : (-10)$ **e)** $(-52) : (+13)$ **f)** $(+22) : (+11)$

a) $-6$ b) $+3$ c) $-4$ d) $+3$ e) $-4$ f) $+2$

**15.** **Calcula el valor de $x$ en cada caso.**

**a)** $(-18) : x = +6$ **b)** $(+4) \cdot x = -36$ **c)** $x \cdot (-13) = +91$ **d)** $x : (-11) = +5$

a) $x = -3$ b) $x = -9$ c) $x = -7$ d) $x = -55$

**16.** **Copia, completa y compara. ¿Qué observas?**

$(+60) : [(-30) : (-2)] = (+60) : [+15] = \square$

$[(+60) : (-30)] : (-2) = [\square] : (-2) = \square$

$(+60) : [(-30) : (-2)] = (+60) : [+15] = +4$

$[(+60) : (-30)] : (-2) = [-2] : (-2) = +1$

Se observa que la división no es asociativa.

**17.** **Calcula.**

**a)** $[(-45) : (+3)] : (+5)$ **b)** $(-28) : [(+12) : (-3)]$

**c)** $[(-72) : (+9)] : (-8)$ **d)** $(-100) : [(-36) : (-9)]$

a) $[(-45) : (+3)] : (+5) = [-15] : (+5) = -3$

b) $(-28) : [(+12) : (-3)] = (-28) : [-4] = +7$

c) $[(-72) : (+9)] : (-8) = [-8] : (-8) = +1$

d) $(-100) : [(-36) : (-9)] = (-100) : [+4] = -25$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**18.** **Calcula siguiendo el ejemplo.**

- **[(–8) · (+9)] : [(+6) · (–3)] = [–72] : [–18] = +4**

**–72** **–18**

**+4**

**a) [(+5) · (–8)] : [(–2) · (–5)]**

**b) [(+28) : (–7)] · [(+20) : (–4)]**

**c) [(–70) : (+5)] : [(–28) : (+4)]**

a) [(+5) · (–8)] : [(–2) · (–5)] = [–40] : [+10] = –4

b) [(+28) : (–7)] · [(+20) : (–4)] = [–4] · [–5] = +20

c) [(–70) : (+5)] : [(–28) : (+4)] = [–14] : [–7] = +2

**19.** **Calcula como en los ejemplos.**

- **15 – 8 · 3 = 15 – 24 = –9**

  **18 : 6 – 5 = 3 – 5 = –2**

**a) 18 – 5 · 3**

**b) 6 – 4 · 2**

**c) 7 · 2 – 16**

**d) 18 – 15 : 3**

**e) 5 – 30 : 6**

**f) 20 : 2 – 11**

a) 18 – 5 · 3 = 18 – 15 = 3

b) 6 – 4 · 2 = 6 – 8 = –2

c) 7 · 2 – 16 = 14 – 16 = –2

d) 18 – 15 : 3 = 18 – 5 = 13

e) 5 – 30 : 6 = 5 – 5 = 0

f) 20 : 2 – 11 = 10 – 11 = –1

**20.** **Calcula como en el ejemplo.**

- **21 – 4 · 6 + 12 : 3 = 21 – 24 + 4 = 25 – 24 = 1**

**a) 20 – 4 · 7 + 11**

**b) 12 – 6 · 5 + 4 · 2**

**c) 15 – 20 : 5 – 3**

**d) 6 – 10 : 2 – 14 : 7**

**e) 5 · 3 – 4 · 4 + 2 · 6**

**f) 7 · 3 – 5 · 4 + 18 : 6**

a) 20 – 4 · 7 + 11 = 20 – 28 + 11 = 31 – 28 = 3

b) 12 – 6 · 5 + 4 · 2 = 12 – 30 + 8 = 20 – 30 = –10

c) 15 – 20 : 5 – 3 = 15 – 4 – 3 = 15 – 7 = 8

d) 6 – 10 : 2 – 14 : 7 = 6 – 5 – 2 = 6 – 7 = –1

e) 5 · 3 – 4 · 4 + 2 · 6 = 15 – 16 + 12 = 27 – 16 = 11

f) 7 · 3 – 5 · 4 + 18 : 6 = 21 – 20 + 3 = 24 – 20 = 4

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**21.** **Observa el ejemplo y calcula.**

• **(–3) · (–4) + (–6) · 3 = (+12) + (–18) = 12 – 18 = –6**

**a) 5 · (–8) – (+9) · 4**

**b) 32 : (–8) – (–20) : 5**

**c) (–2) · (–9) + (–5) · (+4)**

**d) (+25) : (–5) + (–16) : (+4)**

**e) (+6) · (–7) + (–50) : (–2)**

**f) (+56) : (–8) – (–12) · (+3)**

a) $5 \cdot (-8) - (+9) \cdot 4 = (-40) - (+36) = -40 - 36 = -76$

b) $32 : (-8) - (-20) : 5 = (-4) - (-4) = -4 + 4 = 0$

c) $(-2) \cdot (-9) + (-5) \cdot (+4) = (+18) + (-20) = 18 - 20 = -2$

d) $(+25) : (-5) + (-16) : (+4) = (-5) + (-4) = -5 - 4 = -9$

e) $(+6) \cdot (-7) + (-50) : (-2) = (-42) + (+25) = -42 + 25 = -17$

f) $(+56) : (-8) - (-12) \cdot (+3) = (-7) - (-36) = -7 + 36 = 29$

**22.** **Calcula.**

**a) 18 – 5 · (3 – 8)**

**b) 4 · (8 – 11) – 6 · (7 – 9)**

**c) (4 – 5) · (–3) – (8 – 2) : (–3)**

a) $18 - 5 \cdot (3 - 8) = 18 - 5 \cdot (-5) = 18 - (-25) = 18 + 25 = 43$

b) $4 \cdot (8 - 11) - 6 \cdot (7 - 9) = 4 \cdot (-3) - 6 \cdot (-2) = (-12) - (-12) = -12 + 12 = 0$

c) $(4 - 5) \cdot (-3) - (8 - 2) : (-3) = (-1) \cdot (-3) - (+6) : (-3) = (+3) - (-2) = 3 + 2 = 5$

**23.** **Ejercicio resuelto.**

Ejercicio resuelto en el libro del alumno.

**24.** **Calcula.**

**a) 15 + 2 · [8 – 3 · 5]**

**b) (–3) · (+5) – 3 · [11 + 3 · (5 – 11)]**

**c) 28 : (–7) – (–6) · [23 – 5 · (9 – 4)]**

**d) (–2) · (7 – 11) – [12 – (6 – 8)] : (–7)**

**e) [18 + 5 · (6 – 9)] – [3 – 16 : (5 + 3)]**

a) $15 + 2 \cdot [8 - 3 \cdot 5] = 15 + 2 \cdot [8 - 15] = 15 + 2 \cdot [-7] = 15 - 14 = 1$

b) $(-3) \cdot (+5) - 3 \cdot [11 + 3 \cdot (5 - 11)] = -15 - 3 \cdot [11 + 3 \cdot (-6)] = -15 - 3 \cdot [11 - 18] =$
$= -15 - 3 \cdot [-7] = -15 + 21 = 6$

c) $28 : (-7) - (-6) \cdot [23 - 5 \cdot (9 - 4)] = (-4) - (-6) \cdot [23 - 5 \cdot (5)] = -4 + 6 \cdot [23 - 25] =$
$= -4 + 6 \cdot [-2] = -4 + (-12) = -16$

d) $(-2) \cdot (7 - 11) - [12 - (6 - 8)] : (-7) = (-2) \cdot (-4) - [12 - (-2)] : (-7) = 8 - [12 + 2] : (-7) =$
$= 8 - [14] : (-7) = 8 - (-2) = 8 + 2 = 10$

e) $[18 + 5 \cdot (6 - 9)] - [3 - 16 : (5 + 3)] = [18 + 5 \cdot (-3)] - [3 - 16 : 8] = [18 + (-15)] - [3 - 2] =$
$= [+3] - [+1] = 3 - 1 = 2$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 4 Potencias de números enteros

## Página 36

**1.** **Escribe en forma de potencia.**

**a)** $(-2) \cdot (-2)$

**b)** $(+5) \cdot (+5) \cdot (+5)$

**c)** $(-4) \cdot (-4) \cdot (-4) \cdot (-4)$

**d)** $(-2) \cdot (-2) \cdot (-2) \cdot (-2) \cdot (-2) \cdot (-2)$

a) $(-2)^2$

b) $(+5)^3$

c) $(-4)^4$

d) $(-2)^6$

**2.** **Copia y completa en tu cuaderno.**

| POTENCIA | BASE | EXPONENTE | VALOR |
|---|---|---|---|
| $(-1)^7$ | | | |
| $(-2)^4$ | | | |
| $(+3)^3$ | | | |
| $(-4)^2$ | | | |

| POTENCIA | BASE | EXPONENTE | VALOR |
|---|---|---|---|
| $(-1)^7$ | $-1$ | 7 | $-1$ |
| $(-2)^4$ | $-2$ | 4 | $+16$ |
| $(+3)^3$ | $+3$ | 3 | $+27$ |
| $(-4)^2$ | $-4$ | 2 | $+16$ |

**3.** **Escribe en forma de producto y calcula.**

**a)** $(-2)^6$

**b)** $(-3)^1$

**c)** $(+3)^4$

**d)** $(-5)^2$

**e)** $(-10)^5$

**f)** $(-8)^3$

a) $(-2)^6 = (-2) \cdot (-2) \cdot (-2) \cdot (-2) \cdot (-2) \cdot (-2) = +64$

b) $(-3)^1 = (-3) = -3$

c) $(+3)^4 = (+3) \cdot (+3) \cdot (+3) \cdot (+3) = +81$

d) $(-5)^2 = (-5) \cdot (-5) = +25$

e) $(-10)^5 = (-10) \cdot (-10) \cdot (-10) \cdot (-10) \cdot (-10) = -100\,000$

f) $(-8)^3 = (-8) \cdot (-8) \cdot (-8) = -512$

**4.** **Calcula con ayuda de la calculadora de cuatro operaciones como en el ejemplo.**

• $\mathbf{12^5}$ → [1][2][×][×][=][=][=][=] → [248832.]

**a)** $\mathbf{8^6}$

**b)** $\mathbf{(-8)^6}$

**c)** $\mathbf{(-9)^5}$

**d)** $\mathbf{(-11)^3}$

**e)** $\mathbf{17^5}$

**f)** $\mathbf{(-27)^4}$

a) $8^6 = 262\,144$

b) $(-8)^6 = 262\,144$

c) $(-9)^5 = -59\,049$

d) $(-11)^3 = -1\,331$

e) $17^5 = 1\,419\,857$

f) $(-27)^4 = 531\,441$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**5.** **Calcula el valor de $x$ en cada caso.**

**a)** $(-2)^x = +16$ **b)** $(-3)^x = -27$

**c)** $(+6)^x = +36$ **d)** $(-5)^x = -125$

**e)** $(-10)^x = +10\,000$ **f)** $(-10)^x = -10$

a) $x = 4$ b) $x = 3$

c) $x = 2$ d) $x = 3$

e) $x = 4$ f) $x = 1$

**6.** **Averigua el valor o los valores de $x$ que cumplen la igualdad en cada caso.**

**a)** $x^2 = +4$ **b)** $x^6 = +729$

**c)** $x^3 = -64$ **d)** $x^7 = -1$

**e)** $x^4 = 2\,401$ **f)** $x^5 = -100\,000$

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

c) $x = -4$ d) $x = -1$

e) $x = +7$ f) $x = -10$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 38

**7.** **Calcula.**

**a)** $(-2)^6 + (-2)^5$ **b)** $10^4 + (-10)^3 - 10^2 + (-10)$

**c)** $(-5)^2 - (-2)^4 + (-1)^6$ **d)** $(+4)^3 : (-2)^4 + (+9)^2 : (-3)^3$

**e)** $(+4)^2 + (-2)^3 : [(-2)^3 + (-3)^2]$

a) $(-2)^6 + (-2)^5 = 64 + (-32) = 32$

b) $10^4 + (-10)^3 - 10^2 + (-10) = 10\,000 + (-1\,000) - 100 + (-10) = 8\,890$

c) $(-5)^2 - (-2)^4 + (-1)^6 = 25 - (+16) + (+1) = 26 - 16 = 10$

d) $(+4)^3 : (-2)^4 + (+9)^2 : (-3)^3 = (64) : (+16) + (81) : (-27) = 4 + (-3) = 1$

e) $(+4)^2 + (-2)^3 : [(-2)^3 + (-3)^2] = 16 + (-8) : [-8 + 9] = 16 + (-8) : (+1) = 16 - 8 = 8$

**8.** **Reduce a una sola potencia como en el ejemplo.**

• $2^5 \cdot (-3)^5 = [2 \cdot (-3)]^5 = (-6)^5$

**a)** $3^2 \cdot 4^2$ **b)** $(-2)^3 \cdot 4^3$

**c)** $(-5)^2 \cdot (+3)^2$ **d)** $(-3)^4 \cdot (-2)^4$

a) $3^2 \cdot 4^2 = (3 \cdot 4)^2 = 12^2$

b) $(-2)^3 \cdot 4^3 = [(-2) \cdot 4]^3 = (-8)^3$

c) $(-5)^2 \cdot (+3)^2 = [(-5) \cdot (+3)]^2 = (-15)^2$

d) $(-3)^4 \cdot (-2)^4 = 6^4$

**9.** **Expresa con una sola potencia igual que en el ejemplo.**

• $(-15)^4 : (+3)^4 = [(-15) : (+3)]^4 = (-5)^4 = 5^4$

**a)** $9^4 : 3^4$ **b)** $(+15)^3 : (-5)^3$

**c)** $(-20)^2 : (-4)^2$ **d)** $(-18)^4 : (+6)^4$

a) $9^4 : 3^4 = (9 : 3)^4 = 3^4$

b) $(+15)^3 : (-5)^3 = [(15) : (-5)]^3 = (-3)^3 = -3^3$

c) $(-20)^2 : (-4)^2 = [(-20) : (-4)]^2 = 5^2$

d) $(-18)^4 : (+6)^4 = [(-18) : (+6)]^4 = (-3)^4 = 3^4$

**10.** **Reduce aplicando la propiedad** $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$.

**a)** $x^2 \cdot x^3$ **b)** $m^3 \cdot m^5$ **c)** $a^4 \cdot a^4$ **d)** $z^5 \cdot z$

a) $x^2 \cdot x^3 = x^5$ b) $m^3 \cdot m^5 = m^8$ c) $a^4 \cdot a^4 = a^8$ d) $z^5 \cdot z = z^6$

**11.** **Copia y completa en tu cuaderno.**

**a)** $(-6)^3 \cdot (-6)^4 = (-6)^{\square}$ **b)** $(+3)^6 \cdot (+3)^2 = 3^{\square}$

**c)** $(-2)^8 \cdot (-2)^2 = 2^{\square}$ **d)** $(-5)^3 \cdot (+5)^2 = (-5)^{\square}$

a) $(-6)^3 \cdot (-6)^4 = (-6)^7$ b) $(+3)^6 \cdot (+3)^2 = 3^8$

c) $(-2)^8 \cdot (-2)^2 = 2^{10}$ d) $(-5)^3 \cdot (+5)^2 = (-5)^5$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**12.** **Reduce a una sola potencia.**

**a)** $2^5 \cdot 2^7$ **b)** $(-2)^3 \cdot (+2)^6$

**c)** $(-12)^2 \cdot (+12)^2$ **d)** $(+9)^4 \cdot (-9)^2$

a) $2^5 \cdot 2^7 = 2^{12}$ b) $(-2)^3 \cdot (+2)^6 = (-2)^9$

c) $(-12)^2 \cdot (+12)^2 = 12^4$ d) $(+9)^4 \cdot (-9)^2 = 9^6$

**13.** **Reduce aplicando la propiedad** $a^m : a^n = a^{m-n}$.

**a)** $x^7 : x^4$ **b)** $m^5 : m^4$ **c)** $a^7 : a^2$ **d)** $z^8 : z^3$

a) $x^7 : x^4 = x^3$ b) $m^5 : m^4 = m$ c) $a^7 : a^2 = a^5$ d) $z^8 : z^3 = z^5$

**14.** **Copia y completa en tu cuaderno.**

**a)** $5^9 : 5^3 = 5^{\square}$ **b)** $(-2)^6 : (-2)^3 = (-2)^{\square}$

**c)** $(-4)^8 : (+4)^3 = 4^{\square}$ **d)** $(+6)^8 : (-6)^5 = (-6)^{\square}$

a) $5^9 : 5^3 = 5^6$ b) $(-2)^6 : (-2)^3 = (-2)^3$

c) $(-4)^8 : (+4)^3 = 4^5$ d) $(+6)^8 : (-6)^5 = (-6)^3$

**15.** **Reduce a una potencia única.**

**a)** $(-7)^8 : (-7)^5$ **b)** $10^9 : (-10)^4$

**c)** $12^4 : (-12)$ **d)** $(-4)^{10} : (+4)^6$

a) $(-7)^8 : (-7)^5 = (-7)^3 = -7^3$ b) $10^9 : (-10)^4 = 10^5$

c) $12^4 : (-12) = (-12)^3 = -12^3$ d) $(-4)^{10} : (+4)^6 = 4^4$

**16.** **Aplica la propiedad** $(a^m)^n = a^{m \cdot n}$, **y reduce.**

**a)** $(x^3)^2$ **b)** $(m^4)^3$ **c)** $(a^3)^3$ **d)** $(z^6)^3$

a) $(x^3)^2 = x^6$ b) $(m^4)^3 = m^{12}$ c) $(a^3)^3 = a^9$ d) $(z^6)^3 = z^{18}$

**17.** **Copia y completa en tu cuaderno.**

**a)** $(3^2)^4 = 3^{\square}$ **b)** $[(-2)^4]^3 = (-2)^{\square}$

**c)** $[(+5)^2]^2 = (+5)^{\square}$ **d)** $[(-6)^3]^5 = (-6)^{\square}$

a) $(3^2)^4 = 3^8$ b) $[(-2)^4]^3 = (-2)^{12}$

c) $[(+5)^2]^2 = (+5)^4$ d) $[(-6)^3]^5 = (-6)^{15}$

**18.** **Reduce a una sola potencia y calcula.**

**a)** $[(-2)^2]^2$ **b)** $[(+5)^3]^2$

**c)** $[(+7)^3]^3$ **d)** $[(-4)^2]^4$

a) $[(-2)^2]^2 = (-2)^4 = 2^4$ b) $[(+5)^3]^2 = 5^6$

c) $[(+7)^3]^3 = 7^9$ d) $[(-4)^2]^4 = (-4)^8 = 4^8$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**19.** **Reduce como en el ejemplo.**

- $(a^6 \cdot a^4) : a^7 = a^{10} : a^7 = a^3$

**a)** $(x^5 \cdot x^2) : x^4$ **b)** $m^7 : (m^2 \cdot m^3)$

**c)** $(a \cdot a^6) : (a^2 \cdot a^4)$ **d)** $(z^5 \cdot z^3) : (z^4 \cdot z^2)$

a) $(x^5 \cdot x^2) : x^4 = x^7 : x^4 = x^3$

b) $m^7 : (m^2 \cdot m^3) = m^7 : m^5 = m^2$

c) $(a \cdot a^6) : (a^2 \cdot a^4) = a^7 : a^6 = a$

d) $(z^5 \cdot z^3) : (z^4 \cdot z^2) = z^8 : z^6 = z^2$

**20.** **Calcula como en el ejemplo.**

- $[(-4)^7 \cdot 4^3] : [(-4)^2]^4 = (-4)^{10} : (-4)^8 = (-4)^2 = 16$

**a)** $(5^8 \cdot 5^4) : (5^2)^5$ **b)** $[(-2)^6 \cdot (+2)^3] : [(+2)^3]^2$

**c)** $[(-3)^3]^3 : [(-3)^2 \cdot (-3)^3]$ **d)** $[(-7)^8 \cdot 7^5] : (7^4)^3$

a) $(5^8 \cdot 5^4) : (5^2)^5 = 5^{12} : 5^{10} = 5^2$

b) $[(-2)^6 \cdot (+2)^3] : [(+2)^3]^2 = 2^9 : 2^6 = 2^3$

c) $(-3)^9 : (-3)^5 = (-3)^4 = 3^4$

d) $[(-7)^8 \cdot 7^5] : (7^4)^3 = 7^{13} : 7^{12} = 7$

**21.** **Calcula como en el ejemplo.**

- $12^5 : 6^5 = (12 : 6)^5 = 2^5 = 32$

**a)** $15^4 : 5^4$ **b)** $(-12)^3 : 6^3$

**c)** $(-20)^5 : (-2)^5$ **d)** $8^6 : (-2)^6$

**e)** $(6^3 \cdot 4^3) : (-8)^3$ **f)** $[8^4 \cdot (-5)^4] : (-20)^4$

a) $15^4 : 5^4 = (15 : 5)^4 = 3^4 = 81$

b) $(-12)^3 : 6^3 = [(-12) : 6]^3 = [-2]^3 = -8$

c) $(-20)^5 : (-2)^5 = [(-20) : (-2)]^5 = [+10]^5 = 100\,000$

d) $8^6 : (-2)^6 = [8 : (-2)]^6 = [-4]^6 = 4\,096$

e) $(6^3 \cdot 4^3) : (-8)^3 = [(6 \cdot 4) : (-8)]^3 = [24 : (-8)]^3 = [-3]^3 = -27$

f) $[8^4 \cdot (-5)^4] : (-20)^4 = [[8 \cdot (-5)] : (-20)^4 = [(-40) : (-20)]^4 = [2]^4 = 16$

**22.** **Opera y calcula.**

**a)** $10^6 : (5^4 \cdot 2^4)$ **b)** $(-12)^7 : [(-3)^5 \cdot 4^5]$

**c)** $[(-9)^5 \cdot (-2)^5] : 18^4$ **d)** $[5^7 \cdot (-4)^7] : 20^4$

**e)** $8^4 : (2^5 \cdot 4^2)$ **f)** $25^3 : [(-15)^5 : 3^5]$

a) $10^6 : (5^4 \cdot 2^4) = 10^6 : (5 \cdot 2)^4 = 10^6 : (10)^4 = 10^2 = 100$

b) $(-12)^7 : [(-3)^5 \cdot 4^5] = (-12)^7 : [(-3) \cdot 4]^5 = (-12)^7 : (-12)^5 = (-12)^2 = 144$

c) $[(-9)^5 \cdot (-2)^5] : 18^4 = [(-9) \cdot (-2)]^5 : 18^4 = 18^5 : 18^4 = 18$

d) $[5^7 \cdot (-4)^7] : 20^4 = [5 \cdot (-4)]^7 : 20^4 = (-20)^7 : 20^4 = (-20)^3 = -8\,000$

e) $8^4 : (2^5 \cdot 4^2) = (2^3)^4 : (2^5 \cdot (2^2)^2) = 2^{12} : (2^5 \cdot 2^4) = 2^{12} : 2^9 = 2^3 = 8$

f) $25^3 : [(-15)^5 : 3^5] = (5^2)^3 : [(-15) : 3]^5 = 5^6 : (-5)^5 = -5$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 5 Raíces de números enteros

## Página 39

**1.** **Calcula, si existen, estas raíces.**

**a)** $\sqrt{(+1)}$ **b)** $\sqrt{(-1)}$ **c)** $\sqrt{(+25)}$

**d)** $\sqrt{(-36)}$ **e)** $\sqrt{(+100)}$ **f)** $\sqrt{(-100)}$

**g)** $\sqrt{(-169)}$ **h)** $\sqrt{(+400)}$ **i)** $\sqrt{(-900)}$

a) ±1 b) No existe. c) ±5

d) No existe. e) ±10 f) No existe.

g) No existe. h) ±20 i) No existe.

**2.** **Reflexiona y calcula, si existen.**

**a)** $\sqrt[3]{27}$ **b)** $\sqrt[3]{-27}$ **c)** $\sqrt[4]{16}$

**d)** $\sqrt[4]{-16}$ **e)** $\sqrt[5]{32}$ **f)** $\sqrt[4]{-32}$

**g)** $\sqrt[7]{-1}$ **h)** $\sqrt[8]{-1}$ **i)** $\sqrt[6]{+64}$

a) 3 b) –3 c) ±2

d) No existe. e) 2 f) No existe.

g) –1 h) No existe. i) ±2

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# Ejercicios y problemas

## Página 40

## Los números enteros

**1.** **Asocia cada enunciado con un número entero.**

**a) Ayer gasté cinco euros en un cómic.**

**b) Me he encontrado una moneda de dos euros.**

**c) Ha llegado una factura de 57 euros.**

**d) Al concierto acudieron 2 480 personas.**

**e) Se ha obtenido una cosecha de once toneladas de aceituna.**

**f) La temperatura ha bajado de cinco grados a dos bajo cero.**

**g) Subo desde el primer sótano hasta la quinta planta.**

a) $-5$ b) $+2$ c) $-57$ d) $+2\,480$ e) $+11$ f) $-7$ g) $+6$

**2.** **Ordena de menor a mayor.**

$$-6,\ +8,\ -16,\ -3,\ +12,\ -7,\ +4,\ +15,\ -11$$

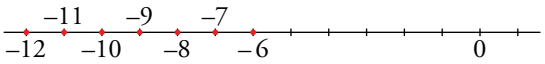
$-16 < -11 < -7 < -6 < -3 < +4 < +8 < +12 < +15$

**3.** **Dibuja una recta numérica y representa:**

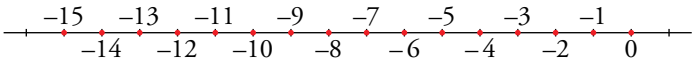
**a) Todos los enteros de una cifra menores que –5.**

**b) Todos los enteros de dos cifras mayores que –16 y menores que 1.**

a)




b)




**4.** **¿Verdadero o falso?**

**a) Hay números enteros cuyo valor absoluto es una cantidad negativa.**

**b) El único entero igual a su opuesto es el cero.**

**c) El valor absoluto de un entero positivo es siempre mayor que el de otro entero negativo.**

**d) El valor absoluto de un entero positivo es igual que el de su opuesto negativo.**

**e) Siendo $a$ y $b$ dos números enteros negativos:**

**Si $a < b$, entonces $|a| > |b|$.**

a) Falso. $|a| \geq 0$

b) Verdadero. Si $a = -a$, ha de ser $a = 0$.

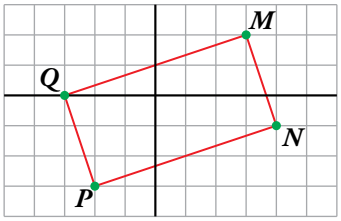
c) Falso. Por ejemplo, $|5| = 5 < |-8| = 8$.

d) Verdadero. $|a| = |-a|$

e) Verdadero.

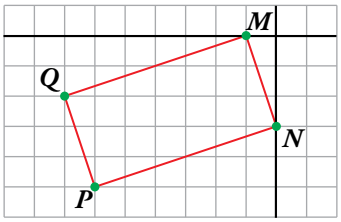
Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**5.** **Escribe las coordenadas de los vértices de este rectángulo.**




$P = (-2, -3)$ $Q = (-3, 0)$ $M = (3, 2)$ $N = (4, -1)$

**6.** **Dibuja un rectángulo igual que el anterior, con el vértice $M$ en el punto (–1, 0), y escribe las coordenadas de los otros tres.**




$N = (0, -3)$ $P = (-6, -5)$ $Q = (-7, -2)$

## Suma y resta de números enteros

**7.** **Calcula mentalmente.**

**a)** $5 - 9$ **b)** $5 - 11$ **c)** $13 - 9$ **d)** $22 - 30$

**e)** $21 - 33$ **f)** $46 - 52$ **g)** $-8 - 14$ **h)** $-21 - 15$

**i)** $-33 - 22$ **j)** $-13 + 18$ **k)** $-22 + 9$ **l)** $-37 + 21$

a) $-4$ b) $-6$ c) $4$ d) $-8$

e) $-12$ f) $-6$ g) $-22$ h) $-36$

i) $-55$ j) $5$ k) $-13$ l) $-16$

**8.** **Calcula.**

**a)** $5 - 8 - 4 + 3 - 6 + 9$ **b)** $10 - 11 + 7 - 13 + 15 - 6$

**c)** $9 - 2 - 7 - 11 + 3 + 18 - 10$ **d)** $-7 - 15 + 8 + 10 - 9 - 6 + 11$

a) $-1$ b) $2$

c) $0$ d) $-8$

**9.** **Opera.**

**a)** $16 + [3 - 9 - (11 - 4)]$ **b)** $8 - [(6 - 9) - (7 - 13)]$

**c)** $(6 - 15) - [1 - (1 - 5 - 4)]$ **d)** $(2 - 12 + 7) - [(4 - 10) - (5 - 15)]$

**e)** $[9 - (5 - 17)] - [11 - (6 - 13)]$

a) $3$ b) $5$

c) $-18$ d) $-7$

e) $3$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**10.** **Quita paréntesis y calcula.**

**a)** $6 - (5 - [4 - (3 - 2)])$

**b)** $6 - (7 - [8 - (9 - 10)])$

**c)** $10 + (11 - [12 + (13 - 14)])$

**d)** $10 - (9 + [8 - (7 + 6)])$

**e)** $[(3 - 8) - 5] + (-11 + [7 - (3 - 4)])$

a) 4

b) 8

c) 10

d) 6

e) –13

## Multiplicación y división de números enteros

**11.** **Opera aplicando la regla de los signos.**

**a)** $(-4) \cdot (+7)$

**b)** $(-21) : (+3)$

**c)** $(-6) \cdot (-8)$

**d)** $(+30) : (+5)$

**e)** $(+10) \cdot (+5)$

**f)** $(-63) : (-9)$

**g)** $(-9) \cdot (-5)$

**h)** $(+112) : (-14)$

a) –28

b) –7

c) +48

d) +6

e) +50

f) +7

g) +45

h) –8

**12.** **Obtén el valor de $x$ en cada caso:**

**a)** $x \cdot (-9) = +9$

**b)** $(-5) : x = -1$

**c)** $(-5) \cdot x = -45$

**d)** $x : (-4) = +3$

**e)** $x \cdot (+6) = -42$

**f)** $(+28) : x = -7$

a) $x = -1$

b) $x = 5$

c) $x = 9$

d) $x = -12$

e) $x = -7$

f) $x = -4$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 41

**13.** **Calcula.**

**a)** $(-2) \cdot [(+3) \cdot (-2)]$ **b)** $[(+5) \cdot (-3)] \cdot (+2)$

**c)** $(+6) : [(-30) : (-15)]$ **d)** $[(+40) : (-4)] : (-5)$

**e)** $(-5) \cdot [(-18) : (-6)]$ **f)** $[(-8) \cdot (+3)] : (-4)$

**g)** $[(-21) : 7] \cdot [8 : (-4)]$ **h)** $[6 \cdot (-10)] : [(-5) \cdot 6]$

a) 12 b) $-30$ c) 3 d) 2

e) $-15$ f) 6 g) 6 h) 2

## Operaciones combinadas con números enteros

**14.** **Calcula.**

**a)** $5 - 4 \cdot 3$ **b)** $2 \cdot 9 - 7$

**c)** $4 \cdot 5 - 6 \cdot 3$ **d)** $2 \cdot 8 - 4 \cdot 5$

**e)** $16 - 4 \cdot 7 + 2 \cdot 5 - 19$ **f)** $5 \cdot 6 - 21 - 3 \cdot 7 + 12$

a) $-7$ b) 11 c) 2

d) $-4$ e) $-21$ f) 0

**15.** **Opera dentro del paréntesis y, después, multiplica.**

**a)** $-5 \cdot (4 - 9)$ **b)** $5 \cdot (9 - 4) - 12$

**c)** $1 + 4 \cdot (6 - 10)$ **d)** $6 \cdot (8 - 12) - 3 \cdot (5 - 11)$

**e)** $4 \cdot (13 - 8) + 3 \cdot (9 - 15)$

a) $-5 \cdot (-5) = 25$ b) $5 \cdot 5 - 12 = 25 - 12 = 13$

c) $1 + 4 \cdot (-4) = 1 - 16 = -15$ d) $6 \cdot (-4) - 3 \cdot (-6) = -24 + 18 = -6$

e) $4 \cdot 5 + 3 \cdot (-6) = 20 - 18 = 2$

**16.** **Calcula y observa que el resultado varía según la posición de los paréntesis.**

**a)** $17 - 6 \cdot 2$ **b)** $(17 - 6) \cdot 2$

**c)** $(-10) - 2 \cdot (-3)$ **d)** $[(-10) - 2] \cdot (-3)$

**e)** $(-3) \cdot (+5) + (-2)$ **f)** $(-3) \cdot [(+5) + (-2)]$

a) $17 - 12 = 5$ b) $11 \cdot 2 = 22$

c) $-10 + 6 = -4$ d) $(-12) \cdot (-3) = 36$

e) $-15 - 2 = -17$ f) $(-3) \cdot (+3) = -9$

**17.** **Calcula paso a paso.**

**a)** $5 \cdot (-4) - 2 \cdot (-6) + 13$ **b)** $-6 \cdot (+4) + (-3) \cdot 7 + 38$

**c)** $(-2) \cdot (+8) - (-5) \cdot (-6) + (-9) \cdot (+4)$ **d)** $-(-9) \cdot (+5) \cdot (-8) \cdot (+7) - (+4) \cdot (-6)$

a) $-20 + 12 + 13 = -20 + 25 = 5$ b) $-24 - 21 + 38 = -45 + 38 = -7$

c) $-16 - 30 - 36 = -82$ d) $-2\,496$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**18.** **Opera.**

**a)** $5 \cdot [11 - 4 \cdot (11 - 7)]$ **b)** $(-4) \cdot [12 + 3 \cdot (5 - 8)]$

**c)** $6 \cdot [18 + (-4) \cdot (9 - 4)] - 13$ **d)** $4 - (-2) \cdot [-8 - 3 \cdot (5 - 7)]$

**e)** $24 - (-3) \cdot [13 - 4 - (10 - 5)]$ **f)** $6 \cdot (7 - 11) + (-5) \cdot [5 \cdot (8 - 2) - 4 \cdot (9 - 4)]$

a) $5 \cdot [11 - 4 \cdot 4] = 5 \cdot [11 - 16] = 5 \cdot (-5) = -25$

b) $(-4) \cdot [12 + 3 \cdot (-3)] = (-4) \cdot [12 - 9] = (-4) \cdot 3 = -12$

c) $6 \cdot [18 + (-4) \cdot 5] - 13 = 6 \cdot [18 - 20] - 13 = 6 \cdot (-2) - 13 = -12 - 13 = -25$

d) $4 + 2 \cdot [-8 - 3 \cdot (-2)] = 4 + 2 \cdot [-8 + 6] = 4 + 2 \cdot [-2] = 4 - 4 = 0$

e) $24 + 3 \cdot [13 - 4 - 5] = 24 + 3 \cdot 4 = 24 + 12 = 36$

f) $6 \cdot (-4) + (-5) \cdot [5 \cdot 6 - 4 \cdot 5] = -24 - 5 \cdot [30 - 20] = -24 - 5 \cdot 10 = -24 - 50 = -74$

**19.** **Calcula paso a paso.**

**a)** $10 : [8 - 12 : (11 - 9)]$

**b)** $6 : (13 - 15) - [(8 - 4) : (-2) - 6 : (-3)]$

**c)** $[16 : (-8) + (-21) : (-3)] - 9 : (-3)$

a) $10 : [8 - 12 : (11 - 9)] = 10 : [8 - 12 : 2] = 10 : [8 - 6] = 10 : 2 = 5$

b) $6 : (13 - 15) - [(8 - 4) : (-2) - 6 : (-3)] = 6 : (-2) - [4 : (-2) + 2] = -3 - [-2 + 2] = -3$

c) $[16 : (-8) + (-21) : (-3)] - 9 : (-3) = [-2 + 7] + 3 = 5 + 3 = 8$

## Potencias de números enteros

**20.** **Calcula.**

**a)** $(-2)^1$ **b)** $(-2)^2$ **c)** $(-2)^3$

**d)** $(-2)^4$ **e)** $(-2)^5$ **f)** $(-2)^6$

**g)** $(-2)^7$ **h)** $(-2)^8$ **i)** $(-2)^9$

a) $-2$ b) $4$ c) $-8$

d) $16$ e) $-32$ f) $64$

g) $-128$ h) $256$ i) $-512$

**21.** **Calcula.**

**a)** $(-5)^4$ **b)** $(+4)^5$ **c)** $(-6)^3$

**d)** $(+7)^3$ **e)** $(-8)^2$ **f)** $(-10)^7$

a) $625$ b) $1\,024$ c) $-216$

d) $343$ e) $64$ f) $-10\,000\,000$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**22.** **Observa y, después, calcula.**

$$(-2)^3 = (-2) \cdot (-2) \cdot (-2) = -8$$
$$(+2)^3 = (+2) \cdot (+2) \cdot (+2) = +8$$
$$-2^3 = -(2 \cdot 2 \cdot 2) = -8$$
$$+2^3 = +(2 \cdot 2 \cdot 2) = +8$$

**a)** $(-3)^4$ **b)** $(+3)^4$ **c)** $-3^4$ **d)** $+3^4$

a) 81 b) 81 c) $-81$ d) 81

**23.** **Expresa como potencia de un único número.**

**a)** $10^4 : 5^4$ **b)** $12^7 : (-4)^7$ **c)** $(-9)^6 : 3^6$

**d)** $2^6 \cdot 2^6$ **e)** $(-4)^5 \cdot (-2)^5$ **f)** $2^4 \cdot (-5)^4$

a) $10^4 : 5^4 = (2 \cdot 5)^4 : 5^4 = (2^4 \cdot 5^4) : 5^4 = 2^4$

b) $12^7 : (-4)^7 = (3 \cdot 4)^7 : (-4)^7 = (3^7 \cdot 4^7) : (-4)^7 = -3^7$

c) $(-9)^6 : 3^6 = 3^{12} : 3^6 = 3^6$

d) $2^6 \cdot 2^6 = 2^{12}$

e) $(-4)^5 \cdot (-2)^5 = -(4^5) \cdot (-2)^5 = 4^5 \cdot 2^5 = 2^{10} \cdot 2^5 = 2^{15}$

f) $2^4 \cdot (-5)^4 = 2^4 \cdot 5^4 = (2 \cdot 5)^4 = 10^4$

**24.** **Reduce a una sola potencia.**

**a)** $(x^2)^5$ **b)** $(m^4)^3$ **c)** $[a^{10} : a^6]^2$

**d)** $(a \cdot a^3)^3$ **e)** $(x^5 : x^2) \cdot x^4$ **f)** $(x^6 \cdot x^4) : x^7$

a) $(x^2)^5 = x^{10}$ b) $(m^4)^3 = m^{12}$ c) $[a^{10} : a^6]^2 = a^8$

d) $(a \cdot a^3)^3 = a^{12}$ e) $(x^5 : x^2) \cdot x^4 = x^7$ f) $(x^6 \cdot x^4) : x^7 = x^3$

**25.** **Expresa como una potencia única.**

**a)** $5^2 \cdot (-5)^3$ **b)** $(-6)^8 : (-6)^5$ **c)** $[7^4 \cdot (-7)^4] : (-7)^6$

**d)** $(2^4)^3 : 2^9$ **e)** $[(-3)^4]^3 : [(-3)^3]^3$ **f)** $(5^2)^5 : [(-5)^3]^2$

a) $5^2 \cdot (-5)^3 = -5^5$ b) $(-6)^8 : (-6)^5 = -6^3$ c) $[7^4 \cdot (-7)^4] : (-7)^6 = 7^2$

d) $(2^4)^3 : 2^9 = 2^3$ e) $[(-3)^4]^3 : [(-3)^3]^3 = -3^3$ f) $(5^2)^5 : [(-5)^3]^2 = 5^4$

**26.** **Opera y calcula.**

**a)** $[2^9 : (2^3)^2] \cdot 5^3$ **b)** $10^2 : [(5^2)^3 : 5^4]$

**c)** $6^3 : [(2^7 : 2^6) \cdot 3]^2$ **d)** $[(6^2)^2 \cdot 4^4] : (2^3)^4$

**e)** $[(3^4)^2 : 3^6] \cdot 2^2$ **f)** $7^2 \cdot [9^8 : (9^3)^2]$

a) $[2^9 : (2^3)^2] \cdot 5^3 = [2^9 : 2^6] \cdot 5^3 = 2^3 \cdot 5^3 = 10^3 = 1\,000$

b) $10^2 : [(5^2)^3 : 5^4] = 10^2 : [5^6 : 5^4] = 10^2 : 5^2 = (10 : 5)^2 = 2^2 = 4$

c) $6^3 : [(2^7 : 2^6) \cdot 3]^2 = 6^3 : [2 \cdot 3]^2 = 6^3 : 6^2 = 6$

d) $[(6^2)^2 \cdot 4^4] : (2^3)^4 = [6^4 \cdot 4^4] : (2^3)^4 = [6 \cdot 4]^4 : (2^3)^4 = [3 \cdot 2^3]^4 : (2^3)^4 = 3^4 = 81$

e) $[(3^4)^2 : 3^6] \cdot 2^2 = [3^8 : 3^6] \cdot 2^2 = [3^2] \cdot 2^2 = (3 \cdot 2)^2 = 6^2 = 36$

f) $7^2 \cdot [9^8 : (9^3)^2] = 7^2 \cdot [9^8 : 9^6] = 7^2 \cdot 9^2 = 63^2 = 3\,969$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**Página 42**

## Raíces de números enteros

**27.** Calcula.

**a)** $\sqrt{49}$ **b)** $\sqrt{7^2}$ **c)** $\sqrt{-49}$

**d)** $\sqrt{15^2}$ **e)** $\sqrt{225}$ **f)** $\sqrt{-225}$

**g)** $\sqrt{2\,500}$ **h)** $\sqrt{50^2}$ **i)** $\sqrt{-2\,500}$

a) $\pm 7$ b) $\pm 7$ c) No existe.

d) $\pm 15$ e) $\pm 15$ f) No existe.

g) $\pm 50$ h) $\pm 50$ i) No existe.

**28.** Calcula.

**a)** $\sqrt{2^2}$ **b)** $\sqrt{9^2}$ **c)** $\sqrt{13^2}$

**d)** $\sqrt{a^2}$ **e)** $\sqrt{m^2}$ **f)** $\sqrt{y^2}$

a) $\sqrt{2^2} = 2$ b) $\sqrt{9^2} = 9$ c) $\sqrt{13^2} = 13$

d) $\sqrt{a^2} = a$ e) $\sqrt{m^2} = m$ f) $\sqrt{y^2} = y$

**29.** Observa el ejemplo y reduce.

- $\sqrt{x^6} = \sqrt{x^{3\cdot 2}} = \sqrt{(x^3)^2} = x^3$

**a)** $\sqrt{(x^2)^2}$ **b)** $\sqrt{(m^3)^2}$ **c)** $\sqrt{(a^4)^2}$

**d)** $\sqrt{x^4}$ **e)** $\sqrt{m^6}$ **f)** $\sqrt{a^8}$

a) $\sqrt{(x^2)^2} = x^2$ b) $\sqrt{(m^3)^2} = m^3$ c) $\sqrt{(a^4)^2} = a^4$

d) $\sqrt{x^4} = \sqrt{(x^2)^2} = x^2$ e) $\sqrt{m^6} = \sqrt{(m^3)^2} = m^3$ f) $\sqrt{a^8} = \sqrt{(a^4)^2} = a^4$

**30.** Calcula, si existen, las siguientes raíces:

**a)** $\sqrt{x^2}$ **b)** $\sqrt{(-x)^2}$ **c)** $\sqrt{-x^2}$

**d)** $\sqrt{a^4}$ **e)** $\sqrt{(-a)^4}$ **f)** $\sqrt{-a^4}$

**g)** $\sqrt{m^2}$ **h)** $\sqrt{(-m)^6}$ **i)** $\sqrt{-m^6}$

a) $\pm x$ b) $\pm x$ c) No existe.

d) $\pm a^2$ e) $\pm a^2$ f) No existe.

g) $\pm m^3$ h) $\pm m^3$ i) No existe.

**31.** Calcula, si existen, estas raíces:

**a)** $\sqrt[3]{1}$ **b)** $\sqrt[3]{-1}$ **c)** $\sqrt[3]{64}$

**d)** $\sqrt[4]{625}$ **e)** $\sqrt[4]{-625}$ **f)** $\sqrt[4]{10\,000}$

a) 1 b) $-1$ c) 4

d) $\pm 5$ e) No existe. f) $\pm 10$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**32.** **Calcula.**

**a)** $\sqrt[3]{a^3}$ **b)** $\sqrt[4]{x^4}$ **c)** $\sqrt[5]{m^5}$

a) $a$ b) $\pm x$ c) $m$

**33.** **Observa el ejemplo y razona, en cada caso, de manera similar.**

- $\sqrt[4]{x^{12}} = \sqrt[4]{x^{3\cdot 4}} = \sqrt[4]{(x^3)^4} = x^3$

**a)** $\sqrt[3]{a^{12}}$ **b)** $\sqrt[5]{m^{10}}$ **c)** $\sqrt{x^{10}}$

a) $\sqrt[3]{a^{12}} = a^4$, ya que $(a^4)^3 = a^{4\cdot 3} = a^{12}$

b) $\sqrt[5]{m^{10}} = m^2$, ya que $(m^2)^5 = m^{2\cdot 5} = m^{10}$

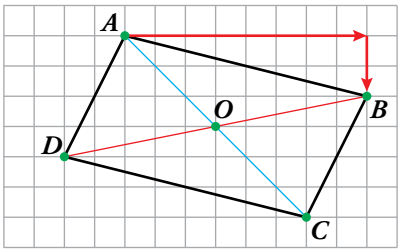
c) $\sqrt{x^{10}} = \pm x^5$, ya que $(x^5)^2 = x^{10}$ y $(-x^5)^2 = x^{10}$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 43

### Interpreta, describe, exprésate

**34.** **En el siguiente paralelogramo definimos, con dos números enteros, el desplazamiento que nos lleva desde el punto $A$ al punto $B$.**




**Desplazamiento desde $A$ hasta $B$**

$\downarrow$

**[+8, –2]**

**a) ¿Cómo definiríamos, con el mismo código, el desplazamiento desde $B$ hasta $A$?**

**b) ¿De qué vértice a qué vértice irías con el desplazamiento [–2, –4]?**

**c) Expresa, con el mismo código, los desplazamientos que llevan desde el centro $O$ a cada uno de los vértices.**

a) Desplazamiento desde $B$ hasta $A \rightarrow [-8, +2]$

b) Nos desplazaríamos desde $A$ hasta $D$ y, también, desde $B$ hasta $C$.

c) Desplazamiento desde $O$ hasta $A \rightarrow [-3, +3]$

Desplazamiento desde $O$ hasta $B \rightarrow [+5, +1]$

Desplazamiento desde $O$ hasta $C \rightarrow [+3, -3]$

Desplazamiento desde $O$ hasta $D \rightarrow [-5, -1]$

**35.** **Una plataforma petrolífera marina se sostiene sobre flotadores, a 55 metros sobre la superficie del agua, anclada en una zona con una profundidad de 470 metros.**

**Sobre ella, hay una grúa de 35 metros de altura, de la que pende un cable y, en su extremo, un batiscafo auxiliar que se utiliza para los trabajos de mantenimiento de la plataforma.**

**En este momento, la grúa ha largado 120 metros de cable y sigue bajando el batiscafo a razón de un metro cada 3 segundos.**

**a) ¿Cuál o cuáles de estas expresiones representan la distancia del batiscafo al fondo en este momento?**

$$470 + 55 + 35 - 120$$

$$470 - [120 - (55 + 35)]$$

$$(470 + 55) - (120 - 35)$$

**b) ¿Cuánto tardará el batiscafo en llegar al fondo?**

**c) ¿Cuánto tardará la grúa en izar el batiscafo hasta la superficie de la plataforma, si sube a la misma velocidad que baja?**

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

a) Todas las expresiones son equivalentes y representan la posición del batiscafo, que está a 440 m del fondo.

b) Tardará 440 · 3 = 1 320 segundos. Esto es, 1 320 : 60 = 22 minutos.

c) Desde el fondo hasta la plataforma, hay 470 + 55 = 525 m.

Tardará 525 · 3 = 1 575 s = 26,25 min = 26 min 15 s

## Resuelve problemas

**36. El brazo mecánico de un robot ha sido programado de la siguiente forma:**

**– Encendido: inicio del programa.**

**– Primer minuto: avanza 1 cm y retrocede 5 cm.**

**– Segundo minuto: avanza 2 cm y retrocede 5 cm.**

**– Tercer minuto: avanza 3 cm y retrocede 5 cm.**

**Y así continúa, hasta que, al final de un determinado minuto, se encuentra en la posición inicial. Entonces, repite el proceso.**

**¿Cuántas veces repite el ciclo en hora y media? Justifica la respuesta.**

Veamos cuánto dura un ciclo completo:

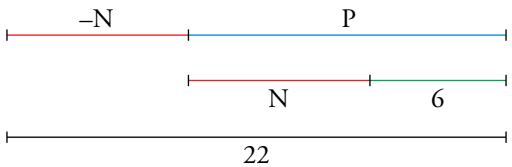
| MINUTO | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| AVANCE | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| RETROCESO | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| VARIACIÓN | –4 | –3 | –2 | –1 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| POSICIÓN | –4 | –7 | –9 | –10 | –10 | –9 | –7 | –4 | 0 |

Un ciclo completo dura 9 minutos.

Por tanto, en hora y media (90 min), repetirá el ciclo 90 : 9 = 10 veces.

**37. Tengo dos cuentas en el mismo banco, una con algo de dinero y la otra en números rojos. La suma de los saldos es 6 €, y la diferencia 22 €. ¿Cuál es el saldo de cada cuenta?**

Llamamos N al saldo negativo, y P, al saldo positivo.




Según vemos en el gráfico, 2N + 6 = 22. Por lo tanto, N = 8.

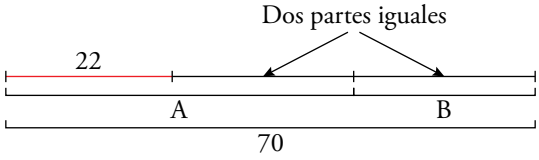
Puesto que P = N + 6, tenemos que P = 14.

En consecuencia, el saldo de la cuenta negativa es de –8 € y el saldo de la cuenta positiva es de +14 €.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**38.** **La suma de dos números enteros es –22, y la suma de sus valores absolutos, 70. ¿Cuáles son esos números?**

Llamamos A y B a los números enteros. Con los datos que nos da el enunciado elaboramos el siguiente gráfico:




70 – 22 = 48, y 48 : 2 = 24

B = 24 y A = –(24 + 22) = –46

Los dos números son 24 y –46.

**39.** **Si escribes todos los números enteros desde –50 hasta +50, ¿cuántas veces habrás utilizado la cifra 7? ¿Y la cifra 5? ¿Y la cifra 3?**

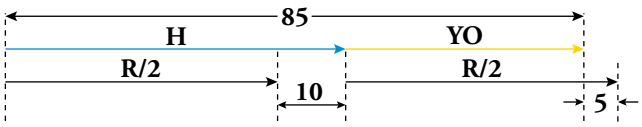
— La cifra 7 se ha utilizado 10 veces.

— La cifra 5 se ha utilizado 12 veces.

— La cifra 3 se ha utilizado 30 veces.

## Problemas "+"

**40.** **Voy con mi hermano a comprar el regalo que hemos elegido para nuestra madre. Mi hermano dice que después de poner su parte, aún le sobrarán 10 €. Yo le pido un préstamo, porque me faltan 5 € para poner la mía. ¿Cuánto cuesta el regalo, sabiendo que entre los dos tenemos 85 €?**



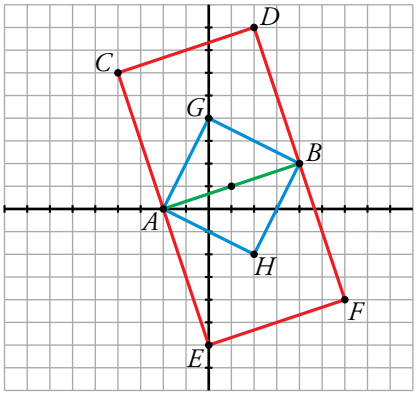

Observando el gráfico, el regalo cuesta 85 – 10 + 5 = 80 €.

**41.** **Dibuja unos ejes de coordenadas y los puntos $A(-2, 0)$ y $B(4, 2)$.**

**Traza todos los cuadrados que tienen por vértices esos puntos (son tres distintos).**

**Por último, escribe las coordenadas de los vértices de cada uno de esos cuadrados.**

***No olvides el cuadrado cuya diagonal es AB.***




$C(-4, 6)$ $D(2, 8)$ $E(0, -6)$ $F(6, -4)$ $G(0, 4)$ $H(2, -2)$

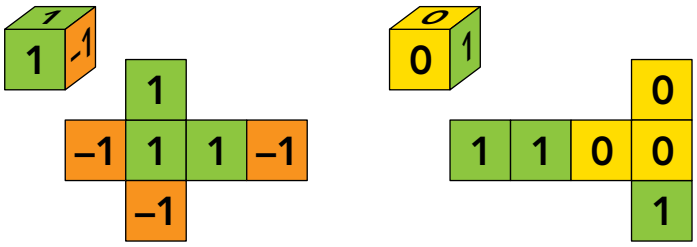
Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# Taller de matemáticas

## Página 44

## Observa, reflexiona y explica

• **Se tiran estos dos dados y se suman los puntos obtenidos.**




**Si se obtiene un resultado positivo, gano yo.**

**En caso contrario, ganas tú.**

**¿Cuál de los dos lleva ventaja? Explica tu respuesta.**

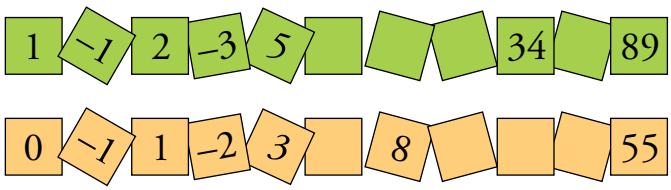
Hagamos una tabla:

| | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| -1 | –1 | –1 | –1 | 0 | 0 | 0 |
| -1 | –1 | –1 | –1 | 0 | 0 | 0 |
| -1 | –1 | –1 | –1 | 0 | 0 | 0 |

De 36 resultados posibles, 18 son positivos y 18 no. Por tanto, ningún jugador tiene ventaja. Es un juego equitativo.

## Piensa y deduce

• **Averigua la ley de formación de estas series y cópialas completando las casillas vacías.**




En ambos casos, cada término se obtiene restando los dos anteriores.

• Primera serie → 2 = 1 – (–1); –3 = – 1 – 2; …

Términos que faltan → –3 – 5 = **–8**; 5 – (–8) = **13**; –8 – 13 = **–21** y –21 – 34 = **–55**

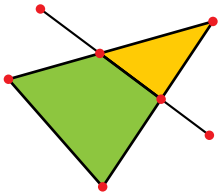
• Segunda serie → 1 = 0 – (–1); –2 = –1 – 1; …

Términos que faltan → –2 – 3 = **–5**; –5 – 8 = **–13**; 8 – (–13) = **21** y –13 – 21 = **–34**

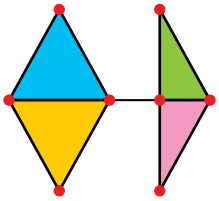
Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# Observa y reflexiona

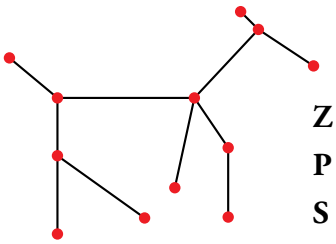
- **En cada figura puedes encontrar algunas zonas cerradas, unos cuantos puntos y unos cuantos segmentos.**



**Z → 2**
**P → 7**
**S → 8**



**Z → 4**
**P → 8**
**S → 11**



**Z → 0**
**P → 12**
**S → 11**

**Busca una relación numérica entre las zonas, los puntos y los segmentos.**

**(Ayuda: compara Z + P con S).**

En todas las figuras se cumple que Z + P = S + 1.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**Página 45**

# Entrénate resolviendo problemas

## Reflexiona, tantea, prueba

- **Un examen consta de 50 preguntas, cada una con cuatro posibles respuestas. Por cada respuesta correcta se dan 3 puntos y por cada respuesta incorrecta se quita 1 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan. Un alumno que respondió a 42 preguntas tiene 58 puntos. ¿Cuántos aciertos tuvo?**

Las 8 preguntas que no contesta no se cuentan. Razonamos sobre las otras 42.

Si las hubiera acertado todas, tendría $42 \cdot 3 = 126$ puntos.

Cada pregunta que falla supone restar 4 puntos, 3 que no gana y 1 que pierde.

$126 - 58 = 68$ puntos menos que el máximo posible.

$68 : 4 = 17$ preguntas falladas

$42 - 17 = 25$ preguntas acertadas

- **Rafa tiene 37 años y Elena, 36. El producto de las edades de sus tres hijas es 390. ¿Qué edades tienen las hijas?**

**Da todas las posibles soluciones.**

Hemos de encontrar tres números cuyo producto sea $390 = 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 13$ y que, además, puedan ser, razonablemente, edades de hijas de una pareja de menos de 40 años.

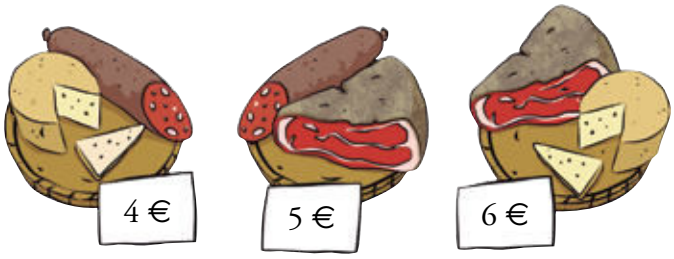
Si 13 lo multiplicamos por 2, 3 o 5, el resultado (26 años, 39 años…) ya no es razonable, no pueden ser hijas de una pareja de menos de 40 años. Por tanto, una de las chicas tiene 13 años.

Las posibles soluciones son:

13, 5, 6 13, 10, 3 13, 15, 2

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

• **¿Cuánto cuesta el salchichón? ¿Y el queso? ¿Y el jamón?**




Llamamos: queso → Q, salchichón → S, jamón → J

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1Q | 1S | | ↔ | 4 € |
| | 1S | 1J | | ↔ | 5 € |
| | 1J | 1Q | | ↔ | 6 € |
| Sumando, | 2Q | 2S | 2J | ↔ | 15 € |
| Simplificando, | 1Q | 1S | 1J | ↔ | 7,50 € |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1Q | 1S | 1J | ↔ | 7,50 € | | |
| 1Q | 1S | | ↔ | 4 € | | |
| | | 1J | ↔ | 3,50 € | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1Q | 1S | 1J | ↔ | 7,50 € | | |
| 1Q | | 1J | ↔ | 6 € | | |
| | 1S | | ↔ | 1,50 € | | |

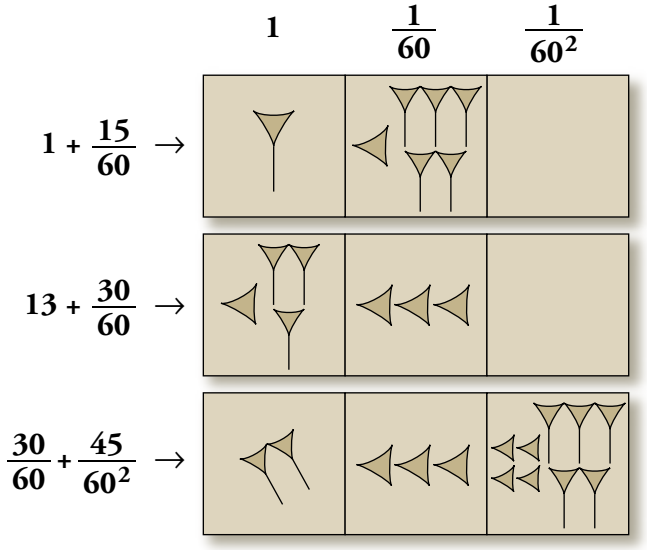
| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1Q | 1S | 1J | ↔ | 7,50 € | | |
| | 1S | 1J | ↔ | 5 € | | |
| 1Q | | | ↔ | 2,50 € | | |

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**Página 47**

## Números en Mesopotamia

**1.** **Traduce a notación decimal el número escrito en cada tablilla.**

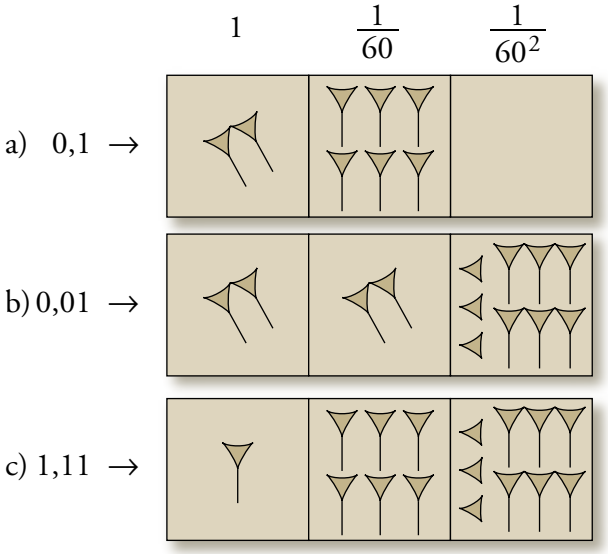



Primera tablilla: 1,25 Segunda tablilla: 13,5 Tercera tablilla: 0,5125

**2.** **Expresa en el sistema mesopotámico, igual que en las tablillas anteriores, los siguientes números:**

**a) 0,1** **b) 0,01** **c) 1,11**

**Ten en cuenta que $0{,}1 = \frac{1}{10} = \frac{6}{60}$ y $0{,}01 = \frac{1}{100} = \frac{36}{60^2}$.**




Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Números fraccionarios en forma decimal

**3.** **Escribe en notación decimal:**

**a)** $3 + \frac{1}{10} + \frac{7}{100}$

a) $3 + \frac{1}{10} + \frac{7}{100} = 3 + \frac{17}{100} = 3{,}17$

**b)** $\frac{3}{10} + \frac{8}{10^2} + \frac{5}{10^3}$

b) $\frac{3}{10} + \frac{8}{10^2} + \frac{5}{10^3} = \frac{385}{1000} = 0{,}385$

**4.** **Expresa como suma de fracciones decimales.**

**a)** **2,73**

a) $2{,}73 = 2 + \frac{7}{10} + \frac{3}{100}$

**b)** **9,165**

b) $9{,}165 = 9 + \frac{1}{10} + \frac{6}{10^2} + \frac{5}{10^3}$

## Horas, minutos y segundos

**5.** **Pasa a horas:**

**a)** **1 h 15 min**

a) $1 \text{ h } 15 \text{ min} = \left(1 + \frac{15}{60}\right) \text{h} = 1 + 0{,}25 = 1{,}25 \text{ h}$

**b)** **15 min 30 s**

b) $15 \text{ min } 30 \text{ s} = \left(\frac{15}{60} + \frac{30}{60^2}\right) \text{h} = (0{,}25 + 0{,}008) = 0{,}258 \text{ h}$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 2 Representación y ordenación de números decimales

## Página 51

**1. Escribe cómo se leen las cantidades de la tabla.**

| UM | C | D | U, | d | c | m | dm | cm | mm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 0, | 0 | 3 | 7 | | | |
| | | 1 | 5, | 4 | 6 | 8 | | | |
| | | | 0, | 0 | 0 | 2 | 4 | | |
| 4 | 3 | 5 | 8, | 6 | | | | | |
| | | | 0, | 0 | 0 | 0 | 1 | 4 | 8 |

- 0,037 → Treinta y siete milésimas.
- 15,468 → Quince unidades y cuatrocientas sesenta y ocho milésimas.
- 0,0024 → Veinticuatro diezmilésimas.
- 4 358,6 → Cuatro mil trescientas cincuenta y ocho unidades y seis décimas.
- 0,000148 → Ciento cuarenta y ocho millonésimas.

**2. Escribe cómo se leen las siguientes cantidades:**

**a) 1,37** **b) 5,048**

**c) 2,0024** **d) 0,00538**

**e) 0,000468** **f) 0,0000007**

a) Una unidad y treinta y siete centésimas.

b) Cinco unidades y cuarenta y ocho milésimas.

c) Dos unidades y veinticuatro diezmilésimas.

d) Quinientas treinta y ocho cienmilésimas.

e) Cuatrocientas sesenta y ocho millonésimas.

f) Siete diezmillonésimas.

**3. Escribe con cifras.**

**a) Tres unidades y cinco centésimas.** **b) Cuarenta y tres milésimas.**

**c) Ocho milésimas.** **d) Doscientas diecinueve millonésimas.**

**e) Veintitrés millonésimas.** **f) Catorce diezmillonésimas.**

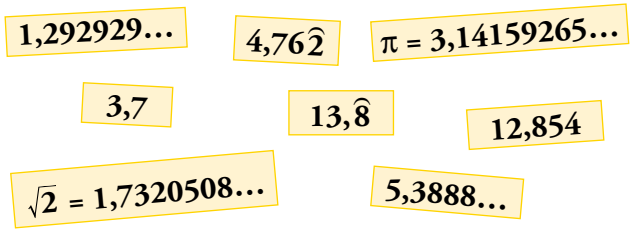
a) 3,05 b) 0,043

c) 0,008 d) 0,000219

e) 0,000023 f) 0,0000014

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**4.** **Observa los siguientes números decimales:**




**a) ¿Cuáles son decimales exactos?** **b) ¿Cuáles son periódicos puros?**

**c) ¿Cuáles son periódicos mixtos?** **d) ¿Cuáles no son ni exactos ni periódicos?**

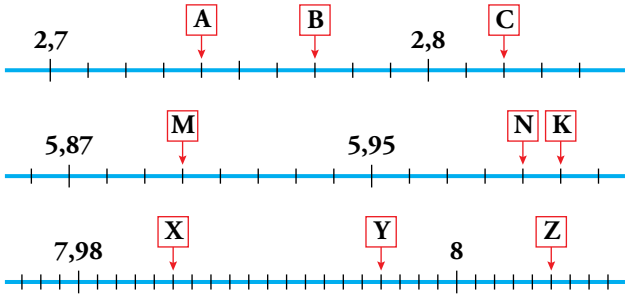
a) Decimales exactos: 3,7; 12,854

b) Periódicos puros: 1,292929…; 13,$\widehat{8}$

c) Periódicos mixtos: 4,76$\widehat{2}$; 5,3888…

d) Ni exactos ni periódicos: π = 3,14159265…; $\sqrt{2}$ = 1,7320508…

**5.** **Escribe el número asociado a cada letra.**



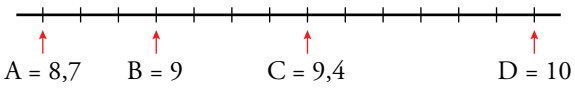

A = 2,74 B = 2,77 C = 2,82

M = 5,90 N = 5,99 K = 6,00

X = 7,985 Y = 7,996 Z = 8,005

**6.** **Dibuja una recta numérica y representa en ella los siguientes números:**

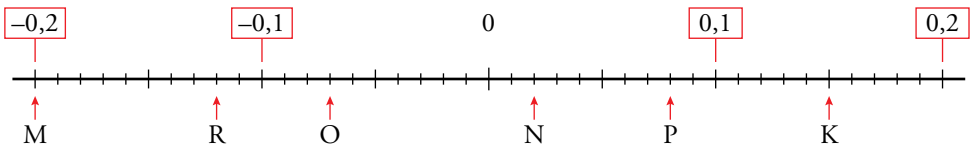
**A = 8,7** **B = 9** **C = 9,4** **D = 10**




**7.** **Dibuja una recta numérica y representa los números siguientes sobre ella:**

**M = –0,2** **N = 0,02** **O = –0,07**

**P = 0,08** **K = 0,15** **R = –0,12**




Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**8.** **Ordena de menor a mayor en cada caso.**

**a) 7,4; 6,9; 7,09; 7,11; 5,88** **b) 3,9; 4,04; 3,941; 3,906; 4,001**

**c) 0,039; 0,01; 0,06; 0,009; 0,075** **d) 11,99; 11,909; 11,009; 12,01; 11,91**

a) $5,88 < 6,9 < 7,09 < 7,11 < 7,4$ b) $3,9 < 3,906 < 3,941 < 4,001 < 4,04$

c) $0,009 < 0,01 < 0,039 < 0,06 < 0,075$ d) $11,009 < 11,909 < 11,91 < 11,99 < 12,01$

**9.** **Copia y completa en tu cuaderno con los signos <, > o =, según corresponda.**

**a) 2,5 ☐ 2,50** **b) 6,1 ☐ 6,987**

**c) 3,009 ☐ 3,01** **d) 4,13 ☐ 4,1300**

a) $2,5 = 2,50$ b) $6,1 < 6,987$

c) $3,009 < 3,01$ d) $4,13 = 4,1300$

**10.** **Intercala un número decimal entre:**

**a) 2,2 y 2,3** **b) 4,01 y 4,02** **c) 6,354 y 6,355**

**d) 1,59 y 1,6** **e) 8 y 8,1** **f) 5,1 y 5,101**

a) $2 < 2,25 < 2,3$ b) $4,01 < 4,018 < 4,02$ c) $6,354 < 6,3543 < 6,355$

d) $1,59 < 1,594 < 1,6$ e) $8 < 8,06 < 8,1$ f) $5,1 < 5,1006 < 5,101$

**11.** **Redondea a las décimas.**

**a) 5,48** **b) 2,8346** **c) 3,057**

a) 5,5 b) 2,8 c) 3,1

**12.** **Redondea a las centésimas.**

**a) 6,284** **b) 1,53369** **c) 0,79462**

a) 6,28 b) 1,53 c) 0,79

**13.** **Redondea a las milésimas.**

**a) 2,7482** **b) $5,20\widehat{6}$** **c) $7,\widehat{29}$**

**d) 0,4397** **e) $1,25\widehat{72}$** **f) $4,\widehat{5}$**

a) 2,748 b) 5,207 c) 7,293

d) 0,440 e) 1,257 f) 4,556

**14.** **Aproxima el número $6,\widehat{82}$:**

**a) A las unidades.** **b) A las décimas.** **c) A las centésimas.** **d) A las milésimas.**

a) 7 b) 6,8 c) 6,83 d) 6,828

**15.** **Calcula una cota del error en cada caso.**

| VALOR REAL | | APROXIMACIÓN | ERROR | COTA DE ERROR |
|---|---|---|---|---|
| **2,48** | → | **2,5** | $2,5 - 2,48 = 0,02$ | $< 0,05$ |
| **0,924** | → | **0,92** | $0,924 - 0,92 = 0,004$ | $< 0,005$ |
| **$3,\widehat{28}$** | → | **3,283** | $3,283 - 3,\widehat{28} = 0,000\widehat{17}$ | $< 0,0005$ |

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 3 Operaciones con números decimales

## Página 55

**1.** **Responde mentalmente.**

**a) 0,75 + 0,25** **b) 0,75 – 0,25** **c) 1,80 + 1,20** **d) 1,80 – 1,20**

**e) 2,30 + 1,80** **f) 2,30 – 1,80** **g) 3,50 + 1,75** **h) 3,50 – 1,75**

a) 1,00 b) 0,50 c) 3,00 d) 0,60

e) 4,10 f) 0,50 g) 5,25 h) 1,75

**2.** **Calcula.**

**a) 2,37 + 0,356** **b) 5,86 – 1,749** **c) 13,2 + 4,08 + 2,635**

**d) 15,4 – 6,843** **e) 7,04 + 12,283 + 0,05** **f) 0,35 – 0,0648**

a) 2,726 b) 4,111 c) 19,915 d) 8,557 e) 19,373 f) 0,2852

**3.** **Resuelve.**

**a) 2,37 – 1,26 + 0,8 – 0,35** **b) 2,50 – 1,25 – 1,75 – 0,20**

**c) 13,48 – 10,7 + 5,328 – 6,726** **d) 5,6 – 8,42 – 4,725 + 1,48**

a) 3,17 – 1,61 = 1,56 b) 2,50 – 3,20 = –0,7

c) 18,808 – 17,426 = 1,382 d) 7,08 – 13,145 = –6,065

**4.** **Calcula.**

**a) 6,2 – (7,2 – 4,63)** **b) (12,85 – 7,9) – (6,2 + 3,28)**

**c) 5,6 – [4,23 – (5,2 + 1,75)]**

a) 6,2 – (2,57) = 3,63 b) 4,95 – 9,48 = –4,53

c) 5,6 – [4,23 – 6,95] = 8,32

**5.** **Calcula.**

**a) 6,3 · 1,24** **b) 0,44 · 2,375** **c) 0,016 · 0,0025**

**d) 143 · 0,068** **e) 5,48 · 2,63** **f) 0,15 · 1,01**

a) 7,812 b) 1,045 c) 0,00004 d) 9,724 e) 14,4124 f) 0,1515

**6.** **Opera y resuelve.**

**a) 2,7 – 1,2 · 0,6 – 3,4 · 0,2**

**b) 3,6 – 0,5 · (4 – 2,26)**

**c) 5,4 – 1,5 · [3,2 + 10 · (0,63 – 1,25)]**

a) 2,7 – 1,2 · 0,6 – 3,4 · 0,2 = 2,7 – 0,72 – 0,68 = 2,7 – 1,4 = 1,3

b) 3,6 – 0,5 · (4 – 2,26) = 3,6 – 0,5 · 1,74 = 3,6 – 0,87 = 2,73

c) 5,4 – 1,5 · [3,2 + 10 · (0,63 – 1,25)] = 5,4 – 1,5 · [3,2 + 10 · (–0,62)] =

= 5,4 – 1,5 · [3,2 – 6,2] = 5,4 – 1,5 · [–3] = 5,4 + 4,5 = 9,9

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**7.** **Calcula el cociente exacto o, como máximo, con tres cifras decimales.**

**a) 8 : 6** **b) 218 : 16** **c) 3 : 4**

**d) 12 : 536** **e) 149,04 : 23** **f) 2,58 : 15**

a) 1,333 b) 13,625 c) 0,75

d) 0,022 e) 6,48 f) 0,172

**8.** **Sustituye cada división por otra equivalente con el divisor entero. Después, calcula el cociente exacto o con tres cifras decimales.**

**a) 6 : 0,2** **b) 13 : 0,75** **c) 53 : 4,11** **d) 4 : 0,009**

**e) 45,6 : 3,8** **f) 23,587 : 5,1** **g) 2,549 : 8,5** **h) 6,23 : 0,011**

a) 6 : 0,2 = 60 : 2 = 30

b) 13 : 0,75 = 1 300 : 75 = 17,333

c) 53 : 4,11 = 5 300 : 411 = 12,895

d) 4 : 0,009 = 4 000 : 9 = 444,444

e) 45,6 : 3,8 = 456 : 38 = 12

f) 23,587 : 5,1 = 235,87 : 51 = 4,625

g) 2,549 : 8,5 = 25,49 : 85 = 0,300

h) 6,23 : 0,011 = 6 230 : 11 = 566,364

**9.** **Experimenta, pon ejemplos y, después, completa en tu cuaderno.**

**a) Multiplicar por 0,1 es lo mismo que dividir entre …**

**b) Dividir entre 0,1 es lo mismo que multiplicar por …**

**c) Multiplicar por 0,5 es lo mismo que …**

**d) Dividir entre 0,5 es lo mismo que …**

**e) Multiplicar por 0,25 es lo mismo que …**

**f) Dividir entre 0,25 es lo mismo que …**

a) Multiplicar por 0,1 es lo mismo que dividir entre 10.

b) Dividir entre 0,1 es lo mismo que multiplicar por 10.

c) Multiplicar por 0,5 es lo mismo que dividir entre 2.

d) Dividir entre 0,5 es lo mismo que multiplicar por 2.

e) Multiplicar por 0,25 es lo mismo que dividir entre 4.

f) Dividir entre 0,25 es lo mismo que multiplicar por 4.

**10.** **Calcula mentalmente.**

**a) 12 · 0,5** **b) 28 · 0,5** **c) 8 · 0,25** **d) 0,24 · 0,25**

**e) 17 · 0,1** **f) 0,6 · 0,1** **g) 7 : 0,5** **h) 2,3 : 0,5**

**i) 2 : 0,25** **j) 0,6 : 0,25** **k) 8 : 0,1** **l) 4,8 : 0,1**

a) 6 b) 14 c) 2 d) 0,06

e) 1,7 f) 0,06 g) 14 h) 4,6

i) 8 j) 2,4 k) 80 l) 48

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**11.** **Estima mentalmente, sin decimales, y después comprueba con la calculadora.**

**a) 25,097 · 9,86** **b) 142,36 · 0,49**

**c) 181,046 : 6,16** **d) 33,44 : 0,511**

*Deberás equivocarte en menos de dos unidades.*

a) Estimado: 250 Con calculadora: 247,46

b) Estimado: 71 Con calculadora: 69,76

c) Estimado: 30 Con calculadora: 29,4

d) Estimado: 66 Con calculadora: 65,57

**12.** **Aproxima a las centésimas cada cociente.**

**a) 7 : 9** **b) 6 : 3,5** **c) 2,7 : 5,9**

a) $7 : 9 = 0,\widehat{7} = 0,78$

b) $6 : 3,5 = 1,714\ldots = 1,71$

c) $2,7 : 5,9 = 0,457\ldots = 0,46$

**13.** **Resuelve con la calculadora y aproxima al orden de unidades que consideres adecuado.**

**a) Un paquete de 500 folios pesa 630 gramos. ¿Cuánto pesa un folio?**

**b) El pollo cuesta 3,49 €/kg. ¿Cuánto costará un pollo que ha pesado un kilo y 775 gramos?**

**c) Se va a partir un listón de 2 metros en siete trozos iguales. ¿Cuál será la longitud de cada trozo?**

**d) Un coche ha consumido 50 litros de gasolina en 837 km. ¿Cuánto consume a los 100 kilómetros?**

a) $630 : 500 = 1,26$ g

b) $1,775 \cdot 3,49 = 6,194\ldots = 6,20$ €

c) $2 : 7 = 0,2857\ldots = 0,29$ m

d) $(50 : 837) \cdot 100 = 5,973\ldots = 6$ litros

**14.** **Calcula.**

**a) 2,6 · 100** **b) 5,4 : 10** **c) 0,83 · 10**

**d) 12 : 100** **e) 0,0048 · 1 000** **f) 350 : 1 000**

a) 260 b) 0,54 c) 8,3

d) 0,12 e) 4,8 f) 0,350

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 4 Raíz cuadrada de un número decimal

## Página 56

**1.** **Calcula las siguientes raíces exactas:**

**a)** $\sqrt{0,04}$ **b)** $\sqrt{0,49}$ **c)** $\sqrt{0,81}$

**d)** $\sqrt{0,0001}$ **e)** $\sqrt{0,0121}$ **f)** $\sqrt{0,1125}$

a) 0,2 b) 0,7 c) 0,9

d) 0,01 e) 0,11 f) 0,35

**2.** **Obtén por tanteo, con una cifra decimal.**

**a)** $\sqrt{8}$ **b)** $\sqrt{11,5}$ **c)** $\sqrt{150}$

a) $\left.\begin{matrix} 2^2 = 4 \\ 3^2 = 9 \end{matrix}\right\}$ $2 < \sqrt{8} < 3$ $\left.\begin{matrix} 2,8^2 = 7,84 \\ 2,9^2 = 8,41 \end{matrix}\right\}$ $2,8 < \sqrt{8} < 2,9$

b) $\left.\begin{matrix} 3^2 = 9 \\ 4^2 = 16 \end{matrix}\right\}$ $3 < \sqrt{11,5} < 4$ $\left.\begin{matrix} 3,3^2 = 10,89 \\ 3,4^2 = 11,56 \end{matrix}\right\}$ $3,3 < \sqrt{11,5} < 3,4$

c) $\left.\begin{matrix} 12^2 = 144 \\ 13^2 = 169 \end{matrix}\right\}$ $12 < \sqrt{150} < 13$ $\left.\begin{matrix} 12,2^2 = 148,84 \\ 12,3^2 = 151,29 \end{matrix}\right\}$ $12,2 < \sqrt{150} < 12,3$

**3.** **Calcula con lápiz y papel, utilizando el algoritmo. Si el resultado no es exacto, obtén dos cifras decimales.**

**a)** $\sqrt{7,84}$ **b)** $\sqrt{56}$ **c)** $\sqrt{39,0625}$

a)

| | |
|---|---|
| $\sqrt{7,84}$ | 2,8 |
| $-4$ | $48 \cdot 8$ |
| 3 84 | |
| $-3\ 84$ | |
| 0 | |

b)

| | |
|---|---|
| $\sqrt{56}$ | 7,48 |
| $-49$ | $144 \cdot 4$ |
| 7 00 | $1488 \cdot 8$ |
| $-\ 5\ 76$ | |
| 1 24 00 | |
| $-\ 1\ 19\ 04$ | |
| 4 96 | |

c)

| | |
|---|---|
| $\sqrt{39,0625}$ | 6,25 |
| $-36$ | $122 \cdot 2$ |
| 3 06 | $1245 \cdot 5$ |
| $-\ 2\ 44$ | |
| 62 25 | |
| $-\ 62\ 25$ | |
| 0 | |

**4.** **Usa la calculadora y redondea a las milésimas.**

**a)** $\sqrt{10}$ **b)** $\sqrt{2,54}$ **c)** $\sqrt{76,38}$

a) $\sqrt{10} = 3,162$ b) $\sqrt{2,54} = 1,594$ c) $\sqrt{76,38} = 8,740$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 5 Las fracciones

## Página 57

**1.** **Escribe tres fracciones equivalentes a:**

**a)** $\frac{2}{3}$ **b)** $\frac{6}{8}$ **c)** $\frac{5}{50}$

a) $\frac{2}{3} = \frac{4}{6} = \frac{6}{9} = \frac{10}{15}$

b) $\frac{6}{8} = \frac{3}{4} = \frac{18}{24} = \frac{30}{40}$

c) $\frac{5}{50} = \frac{1}{10} = \frac{10}{100} = \frac{15}{150}$

**2.** **Divide, expresa en forma decimal y comprueba que las fracciones $\frac{1}{4}$, $\frac{2}{8}$ y $\frac{3}{12}$ son equivalentes.**

$\frac{1}{4} = \frac{2}{8} = \frac{3}{12} = 0{,}25$

**3.** **Obtén en cada caso la fracción irreducible.**

**a)** $\frac{15}{18}$ **b)** $\frac{30}{54}$ **c)** $\frac{25}{75}$

a) $\frac{15}{18} = \frac{5}{6}$

b) $\frac{30}{54} = \frac{5}{9}$

c) $\frac{25}{75} = \frac{1}{3}$

**4.** **Calcula, en cada igualdad, el término desconocido:**

**a)** $\frac{8}{20} = \frac{10}{x}$ **b)** $\frac{25}{x} = \frac{15}{9}$ **c)** $\frac{x}{21} = \frac{12}{28}$

a) $8 \cdot x = 20 \cdot 10 \rightarrow x = 25$

b) $25 \cdot 9 = x \cdot 15 \rightarrow x = 15$

c) $x \cdot 28 = 21 \cdot 12 \rightarrow x = 9$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 58

**5.** **Reduce a común denominador, poniendo como denominador común el que se indica en cada caso.**

**a)** $\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}$ → **Denominador común: 8**

**b)** $\frac{2}{3}, \frac{1}{6}, \frac{5}{9}$ → **Denominador común: 18**

**c)** $\frac{3}{4}, \frac{5}{6}, \frac{2}{9}$ → **Denominador común: 36**

**d)** $\frac{1}{4}, \frac{3}{5}, \frac{3}{10}$ → **Denominador común: 20**

a) $\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8} \rightarrow \frac{4}{8}, \frac{2}{8}, \frac{1}{8}$

b) $\frac{2}{3}, \frac{1}{6}, \frac{5}{9} \rightarrow \frac{12}{18}, \frac{3}{18}, \frac{10}{18}$

c) $\frac{3}{4}, \frac{5}{6}, \frac{2}{9} \rightarrow \frac{27}{36}, \frac{30}{36}, \frac{8}{36}$

d) $\frac{1}{4}, \frac{3}{5}, \frac{3}{10} \rightarrow \frac{5}{20}, \frac{12}{20}, \frac{6}{20}$

**6.** **Reduce a común denominador los siguientes grupos de fracciones:**

**a)** $\frac{1}{4}, \frac{2}{5}$ **b)** $\frac{2}{3}, \frac{5}{9}$ **c)** $\frac{1}{4}, \frac{1}{6}, \frac{1}{12}$ **d)** $\frac{2}{3}, \frac{5}{6}, \frac{11}{18}$

**e)** $\frac{2}{5}, \frac{5}{6}, \frac{8}{15}$ **f)** $\frac{3}{4}, \frac{5}{8}, \frac{7}{16}$ **g)** $\frac{1}{15}, \frac{1}{20}, \frac{1}{30}$ **h)** $\frac{2}{5}, \frac{5}{9}, \frac{11}{15}, \frac{22}{45}$

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

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

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

$\frac{5}{9}$

c) $\frac{1}{4} = \frac{3}{4 \cdot 3} = \frac{3}{12}$

$\frac{1}{6} = \frac{2}{6 \cdot 2} = \frac{2}{12}$

$\frac{1}{12}$

d) $\frac{2}{3} = \frac{2 \cdot 6}{3 \cdot 6} = \frac{12}{18}$

$\frac{5}{6} = \frac{5 \cdot 3}{6 \cdot 3} = \frac{15}{18}$

$\frac{11}{18}$

e) $\frac{2}{5} = \frac{2 \cdot 6}{5 \cdot 6} = \frac{12}{30}$

$\frac{5}{6} = \frac{5 \cdot 5}{6 \cdot 5} = \frac{25}{30}$

$\frac{8}{15} = \frac{8 \cdot 2}{15 \cdot 2} = \frac{16}{30}$

f) $\frac{3}{4} = \frac{3 \cdot 4}{4 \cdot 4} = \frac{12}{16}$

$\frac{5}{8} = \frac{5 \cdot 2}{8 \cdot 2} = \frac{10}{16}$

$\frac{7}{16}$

g) $\frac{1}{15} = \frac{4}{15 \cdot 4} = \frac{4}{60}$

$\frac{1}{20} = \frac{3}{20 \cdot 3} = \frac{3}{60}$

$\frac{1}{30} = \frac{2}{30 \cdot 2} = \frac{2}{60}$

h) $\frac{2}{5} = \frac{2 \cdot 9}{5 \cdot 9} = \frac{18}{45}$

$\frac{5}{9} = \frac{5 \cdot 5}{9 \cdot 5} = \frac{25}{45}$

$\frac{11}{15} = \frac{11 \cdot 3}{15 \cdot 3} = \frac{33}{45}$

$\frac{22}{45}$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 6 Fracciones y números decimales

## Página 60

**1.** **Expresa en forma decimal.**

**a)** $\frac{1}{2}$ **b)** $\frac{2}{3}$ **c)** $\frac{2}{5}$

**d)** $\frac{7}{10}$ **e)** $\frac{2}{9}$ **f)** $\frac{17}{110}$

a) $\frac{1}{2} = 0,5$ b) $\frac{2}{3} = 0,\widehat{6}$ c) $\frac{2}{5} = 0,4$

d) $\frac{7}{10} = 0,7$ e) $\frac{2}{9} = 0,\widehat{2}$ f) $\frac{17}{110} = 0,1\widehat{54}$

**2.** **Expresa en forma de fracción.**

**a) 0,5** **b) 0,8** **c) 1,6**

**d) 0,04** **e) 1,35** **f) 0,325**

a) $0,5 = \frac{1}{2}$ b) $0,8 = \frac{8}{10} = \frac{4}{5}$ c) $1,6 = \frac{16}{10} = \frac{8}{5}$

d) $0,04 = \frac{4}{100} = \frac{1}{25}$ e) $1,35 = \frac{135}{100} = \frac{27}{20}$ f) $0,325 = \frac{325}{1000} = \frac{13}{40}$

**3.** **Expresa en forma de fracción.**

**a)** $\mathbf{0,\widehat{3}}$ **b)** $\mathbf{1,\widehat{2}}$ **c)** $\mathbf{0,\widehat{7}}$

**d)** $\mathbf{0,0\widehat{5}}$ **e)** $\mathbf{2,1\widehat{3}}$ **f)** $\mathbf{1,\widehat{25}}$

a) $0,\widehat{3} = \frac{1}{3}$ b) $1,\widehat{2} = \frac{11}{9}$ c) $0,\widehat{7} = \frac{7}{9}$

d) $0,0\widehat{5} = \frac{5}{90} = \frac{1}{18}$ e) $2,1\widehat{3} = \frac{192}{90} = \frac{32}{15}$ f) $1,\widehat{25} = \frac{124}{99}$

**4.** **Separa los números racionales de los que no lo son.**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **3/4** | $\mathbf{0,\widehat{37}}$ | **2** | **–125** | **0,00009** |
| $\mathbf{\sqrt{3}}$ | **13,6** | **3/7** | **0,12345678910…** | $\mathbf{7,4\widehat{8}}$ |

- Racionales: $\frac{3}{7}$; $0,\widehat{37}$; 2; –125; 0,00009; 13,6; $\frac{3}{4}$; $7,4\widehat{8}$
- No racionales: $\sqrt{3}$; 0,12345678910…

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# Ejercicios y problemas

## Página 61

### Sistema de numeración decimal

**1.** **Copia y completa.**

**a) 5 décimas = … milésimas**

a) 5 décimas = 500 milésimas

**b) 2 milésimas = … millonésimas**

b) 2 milésimas = 2 000 millonésimas

**c) 6 cienmilésimas = … centésimas**

c) 6 cienmilésimas = 0,006 centésimas

**d) 8 millonésimas = … milésimas**

d) 8 millonésimas = 0,008 milésimas

**2.** **Ordena de menor a mayor en cada caso.**

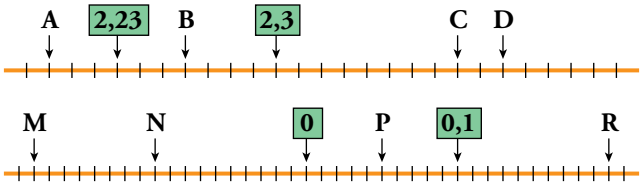
**a) 5,1 - 5,099 - 4,83 - 4,9 - 4,99**

a) 4,83 < 4,9 < 4,99 < 5,099 < 5,1

**b) 0,21 - 0,03 - 0,15 - 0,209 - 0,101 - 0,121**

b) 0,03 < 0,101 < 0,121 < 0,15 < 0,209 < 0,21

**3.** **Escribe el número asociado a cada letra.**




A = 2,20 B = 2,26 C = 2,38 D = 2,40

M = –0,18 N = –0,10 P = 0,05 R = 0,20

**4.** **Copia y completa la tabla en tu cuaderno.**

| NÚMERO | $2,\widehat{7}$ | $5,\widehat{29}$ | $4,6\widehat{51}$ |
|---|---|---|---|
| APROXIMACIÓN A LAS UNIDADES | | | |
| APROXIMACIÓN A LAS DÉCIMAS | | | |
| APROXIMACIÓN A LAS CENTÉSIMAS | | | |
| APROXIMACIÓN A LAS MILÉSIMAS | | | |

| NÚMERO | $2,\widehat{7}$ | $5,\widehat{29}$ | $4,6\widehat{51}$ |
|---|---|---|---|
| APROXIMACIÓN A LAS UNIDADES | 3 | 5 | 5 |
| APROXIMACIÓN A LAS DÉCIMAS | 2,8 | 5,3 | 4,7 |
| APROXIMACIÓN A LAS CENTÉSIMAS | 2,78 | 5,29 | 4,65 |
| APROXIMACIÓN A LAS MILÉSIMAS | 2,778 | 5,293 | 4,652 |

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**5.** **Berta pesa 52 kg y 450 gramos. María pesa 52,5 kg. Jacinto pesa más que Berta, pero menos que María.**

**a) ¿Qué puedes decir del error cometido al estimar el peso de Jacinto en 52 kilos?**

**b) ¿Y al estimarlo en cincuenta y dos kilos y medio?**

a) El error es menor que medio kilogramo.

b) El error es menor que 50 gramos.

## Operaciones con números decimales

**6.** **Calcula.**

**a) 3,2 – 1,63 – 0,528** **b) 0,85 + 1,23 – 0,638 – 0,4**

**c) 3,458 – (6,7 – 4,284)** **d) 5,2 – (2,798 + 1,36)**

a) 3,2 – 2,158 = 1,042 b) 2,08 – 1,038 = 1,042

c) 3,458 – 2,416 = 1,042 d) 5,2 – 4,158 = 1,042

**7.** **Opera con la calculadora y aproxima el resultado a las centésimas.**

**a) 2,63 · 0,84** **b) 0,27 · 0,086** **c) 62,35 : 12**

**d) 5,27 : 153** **e) $\sqrt{851}$** **f) $\sqrt{13,29}$**

a) 2,21 b) 0,02 c) 5,20

d) 0,03 e) 29,17 f) 3,65

**8.** **Obtén el resultado con ayuda de la calculadora y redondea a las centésimas.**

**a) 8,73 : 1,7 – 3,42 : 2,1** **b) (8,73 : 1,7 – 3,42) : 2,1**

a) 3,51 b) 0,82

**9.** **Opera.**

**a) 5,8 – 3,2 · 1,6 – 0,29** **b) (5,8 – 3,2) · 1,6 – 0,29**

**c) 5,8 – 3,2 · (1,6 – 0,29)** **d) 5,8 – (3,2 · 1,6 – 0,29)**

a) 5,8 – 5,12 – 0,29 = 5,8 – 5,41 = 0,39

b) 2,6 · 1,6 – 0,29 = 4,16 – 0,29 = 3,87

c) 5,8 – 3,2 · 1,31 = 5,8 – 4,192 = 1,608

d) 5,8 – (5,12 – 0,29) = 5,8 – 4,83 = 0,97

**10.** **Calcula con lápiz y papel utilizando el algoritmo y comprueba con la calculadora.**

**a) $\sqrt{5,24}$** **b) $\sqrt{12}$** **c) $\sqrt{73,96}$**

a) $\sqrt{5,2400}$ | 2,28
−4 | 42 · 2
1 24 | 448 · 8
− 84
40 00
− 35 84
4 16

b) $\sqrt{12,0000}$ | 3,46
− 9 | 64 · 4
3 00 | 686 · 6
− 2 56
44 00
− 41 16
2 84

c) $\sqrt{73,96}$ | 8,6
−64 | 166 · 6
9 96
− 9 96
0

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**11.** **Para multiplicar por 0,1 podemos dividir entre diez, como ves en el ejemplo.**

- **80 · 0,1 = 80 : 10 = 8**

**¿Por qué número hay que dividir para …**

**a) … multiplicar por 0,01?** **b) … multiplicar por 0,001?**

a) Para multiplicar por 0,01 se divide entre 100.

b) Para multiplicar por 0,001 se divide entre 1 000.

**12.** **Para dividir entre 0,2 podemos multiplicar por diez y dividir entre dos.**

- **8 : 0,2 = 8 · 10 = 80**

  **80 : 2 = 40**

**Calcula mentalmente.**

| | | |
|---|---|---|
| **a) 6 : 0,2** | **b) 15 : 0,2** | **c) 45 : 0,2** |
| **d) 9 : 0,3** | **e) 12 : 0,3** | **f) 33 : 0,3** |
| **g) 6 : 0,6** | **h) 18 : 0,6** | **i) 45 : 0,6** |
| a) 30 | b) 75 | c) 225 |
| d) 30 | e) 40 | f) 110 |
| g) 10 | h) 30 | i) 75 |

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 62

**13.** **Copia y completa en tu cuaderno este cuadrado mágico.**

| | | |
|---|---|---|
| | **1,23** | |
| | | |
| **1,08** | **0,03** | **0,78** |

*La suma de cada fila, de cada columna y de cada diagonal ha de ser la misma.*

| | | |
|---|---|---|
| 0,48 | 1,23 | 0,18 |
| 0,33 | 0,63 | 0,93 |
| 1,08 | 0,03 | 0,78 |

**14.** **Continúa en tres términos cada serie.**

**a) 2,37 - 2,16 - 1,95 - 1,74 - …**

**b) 5 - 1 - 0,2 - 0,04 - …**

**c) 0,24 - 1,2 - 6 - 30 - …**

a) 2,37 - 2,16 - 1,95 - 1,74 $\xrightarrow{(-0,21)}$ 1,53 - 1,32 - 1,11

b) 5 - 1 - 0,2 - 0,04 $\xrightarrow{(:5)}$ 0,008 - 0,0016 - 0,00032

c) 0,24 - 1,2 - 6 - 30 $\xrightarrow{(\times 5)}$ 150 - 750 - 3750

**15.** **Calcula cada resultado con un error menor que media centésima:**

**a)** $4,\widehat{6} + 6,4\widehat{8}$ **b)** $6 - 2,\widehat{29}$

**c) 4,2864 · 0,03** **d) 6,28 : 9**

Redondeando a las centésimas el error será < 0,005:

a) $4,\widehat{6} + 6,4\widehat{8} = 4,67 + 6,49 = 11,16$ b) $6 - 2,\widehat{29} = 6 - 2,29 = 3,71$

c) 4,2864 · 0,03 = 0,13 d) 6,28 : 9 = 0,70

**16.** **Calcula, con dos cifras decimales, la nota media de Julián en cada asignatura.**

**a) Lengua: 8 - 6 - 7 - 7 - 6 - 7** **b) Matemáticas: 5,2 - 6 - 5,8 - 4,5 - 7,1 - 5,7**

a) 41 : 6 = 6,83 b) 34,3 : 6 = 5,72

**17.** **Investiga.**

**a) ¿Por qué número decimal tengo que multiplicar una cantidad para reducirla a la quinta parte?**

**b) ¿Y para reducirla en un 20 %?**

**c) ¿Y para aumentarla en un 20 %?**

a) Por 0,2. b) Por 0,8. c) Por 1,2.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**18.** **¿Verdadero o falso?**

**a) El producto de un decimal por un entero es siempre decimal.**

**b) El producto de dos números decimales puede ser entero.**

**c) Al dividir dos números decimales nunca se obtiene un entero.**

**d) La raíz cuadrada de un número decimal siempre es menor que el número.**

**e) La raíz cuadrada de un número decimal nunca es un decimal exacto.**

a) Falso, por ejemplo $1{,}5 \cdot 2 = 3$.

b) Verdadero, por ejemplo $1{,}5 \cdot 5{,}\widehat{3} = 8$.

c) Falso, por ejemplo $4{,}5 : 1{,}5 = 3$.

d) Verdadero.

e) Falso, por ejemplo $\sqrt{73{,}96} = 8{,}6$.

**19.** **Reflexiona, busca ejemplos y responde.**

**a) Un número aumenta si lo multiplicas por *a*. ¿Qué puedes decir de *a*?**

**b) Un número disminuye si lo multiplicas por *b*. ¿Qué puedes decir de *b*?**

a) El número $a$ es mayor que 1.

b) El número $b$ es menor que 1.

**20.** **Expresa en horas como número decimal y fracción.**

**a) 48 min** **b) 66 min** **c) 6 120 s**

a) $(48 : 60)\ \text{h} = \frac{48}{60}\ \text{h} = 0{,}8\ \text{h}$

b) $(66 : 60)\ \text{h} = \frac{66}{60}\ \text{h} = 1{,}1\ \text{h}$

c) $(6\,120 : 3\,600)\ \text{h} = \frac{6\,120}{3\,600}\ \text{h} = 1{,}7\ \text{h}$

**21.** **Pasa a horas, minutos y segundos.**

**a) 8,42 h** **b) 123,45 min** **c) 12 746 s**

a) $8{,}42\ \text{h} = 8\ \text{h} + (0{,}42 \cdot 60)\ \text{min} = 8\ \text{h}\ 25{,}2\ \text{min} = 8\ \text{h}\ 25\ \text{min} + (0{,}2 \cdot 60)\ \text{s} = 8\ \text{h}\ 25\ \text{min}\ 12\ \text{s}$

b) $123{,}45\ \text{min} \mid 60$
$3{,}45\ \text{min}\quad 2\ \text{h}$
$3{,}45\ \text{min} = 3\ \text{min} + (0{,}45 \cdot 60)\ \text{s} = 3\ \text{min}\ 27\ \text{s}$
$\Big\}\ 123{,}45\ \text{min} = 2\ \text{h}\ 3\ \text{min}\ 27\ \text{s}$

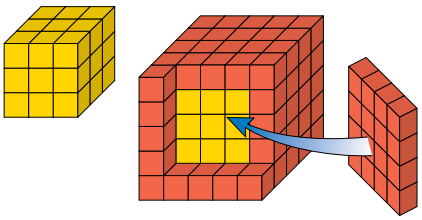
c) $12\,746\ \text{s} \mid 60$
$26\ \text{s}\quad 212\ \text{min} \mid 60$
$32\ \text{min}\quad 3\ \text{h}$
$\Big\}\ 12\,746\ \text{s} = 3\ \text{h}\ 32\ \text{min}\ 26\ \text{s}$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Fracciones. Aplicación de conceptos

**22.** **El cubo pequeño está construido con dados amarillos. Para formar el cubo grande, recubrimos el anterior de dados rojos.**

**¿Qué fracción de los dados del cubo grande son amarillos? ¿Y rojos?**

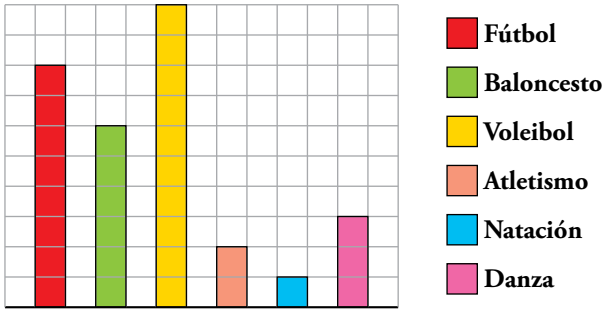


El cubo pequeño tiene $3^3 = 27$ dados, todos amarillos.

El cubo grande tiene $5^3 = 125$ dados en total.

$\frac{27}{125}$ de dos dados del cubo grande son amarillos y $\frac{98}{125}$ son rojos.

**23.** **La gráfica informa sobre los deportes preferidos en una clase de 30 estudiantes de segundo de ESO.**




**¿Qué fracción de la clase…**

**a) … practica fútbol?**

**b) … practica baloncesto?**

**c) … no practica baloncesto?**

**d) … no practica ni fútbol ni baloncesto?**

a) $\frac{8}{30} = \frac{4}{15}$ b) $\frac{6}{30} = \frac{1}{5}$ c) $\frac{24}{30} = \frac{4}{5}$ d) $\frac{16}{30} = \frac{8}{15}$

**24.** **¿Cuántos gramos son?**

**a) $\frac{3}{4}$ de kilo** **b) $\frac{3}{5}$ de kilo** **c) $\frac{7}{20}$ de kilo**

a) Teniendo en cuenta que 1 kilo son 1 000 gramos:

3/4 de 1 000 = (1 000 : 4) · 3 = 750 gramos.

b) 3/5 de 1 000 = (1 000 : 5 ) · 3 = 600 gramos.

c) 7/20 de 1 000 = (1 000 : 20) · 7 = 350 gramos.

**25.** **¿Cuántos minutos son?**

**a) $\frac{5}{6}$ de hora** **b) $\frac{3}{12}$ de hora** **c) $\frac{4}{5}$ de hora**

a) Teniendo en cuenta que 1 hora son 60 minutos:

5/6 de hora = 5/6 de 60 min = (60 : 6) · 5 = 50 min

b) 3/12 de hora = 3/12 de 60 min = (60 : 12) · 3 = 15 min (3/12 = 1/4)

c) 4/5 de hora = 4/5 de 60 min = (60 : 5) · 4 = 48 min

**26.** **¿Qué fracción de hora son?**

**a) 5 minutos** **b) 24 minutos** **c) 360 segundos**

a) 5/60 = 1/12 b) 24/60 = 2/5 c) 360/3 600 = 1/10

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 63

# Equivalencia de fracciones

**27.** **Escribe:**

**a) Una fracción equivalente a 4/10 que tenga por numerador 6.**

**b) Una fracción equivalente a 15/45 que tenga por denominador 12.**

**c) Una fracción equivalente a 35/45 que tenga por numerador 91.**

a) $\frac{6}{15}$, ya que $\frac{6}{15} = \frac{3 \cdot 2}{3 \cdot 5} = \frac{2}{5} = \frac{4}{10}$

b) $\frac{4}{12}$, ya que $\frac{4}{12} = \frac{4 \cdot 1}{4 \cdot 3} = \frac{1}{3} = \frac{15}{45}$

c) $\frac{91}{117}$, ya que $\frac{91}{117} = \frac{13 \cdot 7}{13 \cdot 9} = \frac{7}{9} = \frac{35}{45}$

**28.** **Simplifica:**

**a)** $\frac{12}{16}$ **b)** $\frac{21}{28}$ **c)** $\frac{30}{48}$

**d)** $\frac{33}{55}$ **e)** $\frac{42}{99}$ **f)** $\frac{63}{180}$

a) $\frac{12}{16} = \frac{3}{4}$ b) $\frac{21}{28} = \frac{3}{4}$ c) $\frac{30}{48} = \frac{5}{8}$

d) $\frac{33}{55} = \frac{3}{5}$ e) $\frac{42}{99} = \frac{14}{33}$ f) $\frac{63}{180} = \frac{7}{20}$

**29.** **Reduce a común denominador.**

**a)** $\frac{5}{6}, \frac{1}{9}$ **b)** $1, \frac{3}{12}, \frac{5}{8}$

**c)** $\frac{2}{3}, \frac{1}{2}, \frac{1}{7}$ **d)** $\frac{4}{9}, \frac{17}{33}, \frac{52}{99}$

a) $\frac{5}{6} = \frac{5 \cdot 3}{6 \cdot 3} = \frac{15}{18}$

$\frac{1}{9} = \frac{1 \cdot 2}{9 \cdot 2} = \frac{2}{18}$

b) $1 = \frac{24}{24}$

$\frac{3}{12} = \frac{3 \cdot 2}{12 \cdot 2} = \frac{6}{24}$

$\frac{5}{8} = \frac{5 \cdot 3}{8 \cdot 3} = \frac{15}{24}$

c) $\frac{2}{3} = \frac{2 \cdot 14}{3 \cdot 14} = \frac{28}{42}$

$\frac{1}{2} = \frac{21}{2 \cdot 21} = \frac{21}{42}$

$\frac{1}{7} = \frac{6}{7 \cdot 6} = \frac{6}{42}$

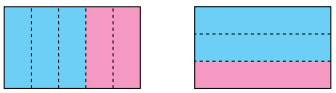
d) $\frac{4}{9} = \frac{4 \cdot 11}{9 \cdot 11} = \frac{44}{99}$

$\frac{17}{33} = \frac{17 \cdot 3}{33 \cdot 3} = \frac{51}{99}$

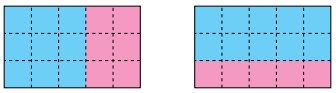
$\frac{52}{99}$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**30.** **Estos dos trozos de tela son igual de grandes:**



**¿Cuál de los dos tiene una porción mayor de azul? Explica la transformación que propone este gráfico para resolver la pregunta:**



El color azul ocupa $\frac{3}{5}$ y $\frac{2}{3}$ de cada trozo de tela, respectivamente. El gráfico propone una reducción de estas fracciones a común denominador:

$$\frac{3}{5} = \frac{9}{15}; \frac{2}{3} = \frac{10}{15}$$

De este modo, la comparación es obvia, $\frac{9}{15} < \frac{10}{15}$. La porción azul es mayor en el trozo de tela de la derecha.

## Fracciones y decimales

**31.** **Expresa en forma decimal:**

**a)** $\frac{7}{2}$ **b)** $\frac{27}{50}$ **c)** $\frac{13}{125}$

**d)** $\frac{7}{6}$ **e)** $\frac{4}{9}$ **f)** $\frac{5}{11}$

a) 3,5 b) 0,54 c) 0,104

d) $1,1\widehat{6}$ e) $0,\widehat{4}$ f) $0,\widehat{45}$

**32.** **Pasa a forma fraccionaria.**

**a) 1,1** **b) 0,13** **c) 0,008** **d)** $\mathbf{0,\widehat{8}}$

**e)** $\mathbf{1,\widehat{8}}$ **f)** $\mathbf{0,2\widehat{8}}$ **g)** $\mathbf{0,\widehat{24}}$ **h)** $\mathbf{0,0\widehat{2}}$

a) $\frac{11}{10}$ b) $\frac{13}{100}$ c) $\frac{8}{1000}$ d) $\frac{8}{9}$

e) $\frac{17}{9}$ f) $\frac{26}{9}$ g) $\frac{24}{99}$ h) $\frac{1}{45}$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 64

## Resuelve problemas

**33.** **¿Cuánto cuestan dos kilos y ochocientos gramos de manzanas a 1,65 € el kilo?**

Cuestan 4,62 €.

2 kg + 800 g = 2,8 kg → (2,8 kg) · (1,65 €/kg) = 4,62 €

**34.** **¿Cuánto pagaré si compro 1,083 kg de salmón a 9,75 €/kg?**

*Atención al redondeo.*

Pagaré 10,56 €.

(1,083 kg) · (9,75 €/kg) = 10,55925 € → 10,56 €

**35.** **Para fabricar 3 500 dosis de cierto medicamento, se necesitan 1,96 kg de principio activo. ¿Cuántos gramos de este principio lleva cada dosis?**

Cada dosis lleva 0,56 g de principio activo.

1,96 kg = 1 960 g → (1 960 g) : (3 500 dosis) = 0,56 g/dosis

**36.** **Marcelo compra un melón que pesa dos kilos y cuatrocientos gramos. Si el melón se vende a 1,99 €/kg, ¿cuál de estas cantidades debe pagar por la compra?**

**4,80 €** **4,90 €** **4,78 €** **4,88 €**

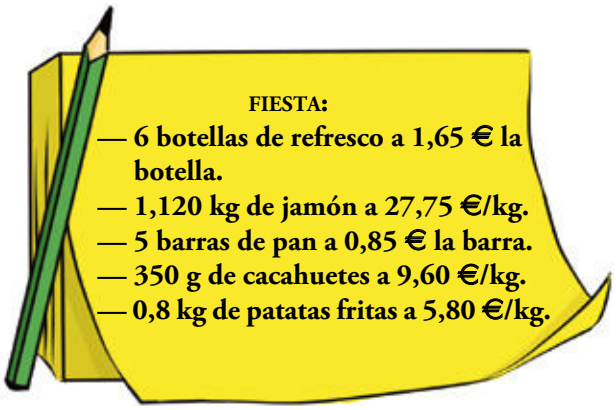
2,4 · 1,99 = 4,776 ≈ 4,78

Debe pagar 4,78 €.

**37.** **Karla ha comprado 340 gramos de jamón, ha pagado con un billete de 10 € y le han devuelto 3,88 €. ¿A cómo está el kilo de jamón?**

$10 - 3,88 = 6,12$
$6,12 : 0,34 = 18$
} El kilo de jamón está a 18 €.

**38.** **Para celebrar una fiesta, trece amigos adquieren:**




**¿Cuánto debe poner cada uno?**

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

Cada uno debe poner 4,10 € y sobrarán 0,07 €.

— Refrescos: 6 · 1,65 € = 9,90 €

— Jamón: (1,120 kg) · (27,75 €/kg) = 31,08 €

— Pan: 5 · 0,85 € = 4,25 €

— Cacahuetes: (0,350 kg) · (9,60 €/kg) = 3,36 €

— Patatas fritas: (0,8 kg) · (5,80 €/kg) = 4,64 €

Total: 53,23 €

53,23 : 13 = 4,0946…

Si cada uno pone 4,09 €, el total no es suficiente → cada uno tiene que poner 4,10 € y sobrarán 0,07 €.

**39.** **Una empresa inmobiliaria adquiere un terreno rectangular de 125,40 m de largo y 74,60 m de ancho por 350 000 €. Después, lo urbaniza, con un coste de 62 528,43 €. Y, por último, lo divide en parcelas y lo pone a la venta a 52,75 € el metro cuadrado. ¿Qué beneficio espera obtener?**

Espera obtener un beneficio de 80 939,38 €.

- Paga por terrenos: 350 000 €
- Paga por urbanizar: 62 528,43 €
- Gana en venta: (52,75 €/m$^2$) · (125,40 m · 74,60 m) = 493 467,81 €

Beneficio = 493 467,81 € – 350 000 € – 62 528,43 € = 80 939,38 €

**40.** **Una furgoneta transporta 250 docenas de huevos que cuestan 0,98 € la docena. En una curva se vuelca una caja y se rompen 60 huevos. ¿Cuánto hay que aumentar el precio de la docena para que la mercancía siga valiendo lo mismo?**

Hay que aumentar la docena a 1 € (o en 0,02 €).

- 250 docenas · (0,98 €/docena) = 245 €
- Se rompen 60 huevos = 5 docenas
- Quedan 250 – 5 = 245 docenas → Para seguir ganando 245 € hemos de subir la docena a 1 €, es decir, aumentarla en 0,02 €.

**41.** **Problema resuelto.**

Ejercicio resuelto en el libro del alumno.

**42.** **Un camión de mudanzas ha realizado un viaje de 169,29 km en 2 h 42 min. ¿Cuál ha sido su velocidad media?**

La velocidad media es de 62,7 km/h.

2 h 42 min = 2 h + (42 : 60) h = 2 h + 0,7 h = 2,7 h

$v_{MEDIA}$ = (159,29 km) : (2,7 h) = 62,7 km/h

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**43.** **Un autobús interurbano da una vuelta a su recorrido cada hora y doce minutos. ¿Cuántas vueltas dará en las 12 horas que dura su servicio?**

Dará 10 vueltas.

1 h 12 min = 1 h + (12 : 60) h = 1 h + 0,2 h = 1,2 h

12 : 1,2 = 10 $\rightarrow$ 10 vueltas

**44.** **Problema resuelto.**

Ejercicio resuelto en el libro del alumno.

**45.** **Un tren de mercancías ha recorrido 187 km a 55 km/h. ¿Cuánto tiempo ha invertido en el trayecto?**

187 : 55 = 3,4 horas = 3 h + 0,4 · 60 min = 3 h 24 min

Ha invertido 3 h 24 min en el trayecto.

**46.** **Un autobús de línea ha invertido siete horas y doce minutos en el trayecto Barcelona – Murcia. ¿Cuál ha sido la velocidad media del viaje?**

***Si te falta algún dato, debes buscarlo.***

Buscando en Internet, la distancia por la AP-7 entre Barcelona y Murcia es de 588,5 km.

588,5 : (7 + 12 : 60) = 588,5 : 7,2 = 81,74 km/h

La velocidad media habrá sido de 81,74 km/h.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 65

**47.** **Un barco velero, a una velocidad media de 5 nudos, recorre la distancia entre dos islas en una hora y 24 minutos. ¿Qué distancia ha cubierto en la travesía?**

Hemos visto en la página 63 que 1 nudo = 1,852 km/h, y como Espacio (km) = Velocidad (km/h) · Tiempo (h), calculamos:

$$5 \cdot 1{,}852 \cdot (1 + 24 : 60) = 5 \cdot 1{,}852 \cdot 1{,}4 = 12{,}964 \text{ km}$$

El barco ha cubierto una distancia de 12,964 km.

## Analiza y exprésate

**48.** **Describe las distintas formas en que se ha resuelto el problema y di si aprecias errores en algunas de ellas.**

***Un camión circula por una autopista a 90 kilómetros por hora. ¿Cuánto tiempo tarda en recorrer 300 km?***

**Resolución 1**

$$\begin{array}{r|l} 300 & 90 \\ 30 \rightarrow 30 & 3 \text{ h } 20 \text{ min} \\ \times \quad 60 & \\ \hline 18\,00 & \\ 0\,00 & \end{array}$$

**El camión tarda 3 h 20 min.**

**Resolución 2**

$$\begin{array}{r|l} 300{,}00 & 90 \\ 30\ 0 & 3{,}33 \\ 3\ 00 & \\ 30 & \end{array}$$

**El camión tarda 3 h 33 min.**

**Resolución 3**

$$\begin{array}{cccccccc} 300 = & 90 & + & 90 & + & 90 & + & 30 \\ & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow \\ & 1\text{h} & & 1\text{h} & & 1\text{h} & & 20 \text{ min} \end{array}$$

**Resolución 4**

**90 km/h = 90 000 : 60 m/min = 1 500 m/min**

**300 km = 300 000 m**

**300 000 m : 1 500 m/min = 200 min = 180 min + 20 min = 3 h 20 min**

**El camión tarda 3 h 20 min.**

**Resolución 5**

$$\begin{array}{r|l} 300 & 90 \\ 300 & 3{,}33 \text{ h} = 3 \text{ h} + 0{,}33 \text{ h} \\ 300 & \\ 30 & \end{array}$$

**0,33 h → 0,33 · 60 = 19,8 min = 19 + 0,8**

**0,8 min → 0,8 · 60 = 48 s**

**El camión tarda 3,33 h = 3 h 19 min 48 s.**

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

Resolución 1:

Aplica la relación TIEMPO = ESPACIO : VELOCIDAD $(t = e : v)$ y realiza la operación en forma completa.

El resultado es exacto.

Resolución 2:

Aplica la misma relación, $t = e : v$, pero realiza la operación en forma decimal. La división es inexacta, dejando en el cociente un error igual a $0{,}00\widehat{3}$.

Interpreta mal el resultado, ya que 3,33 h no son 3 h 33 min, sino 3 horas y 33 centésimas de hora.

Resolución 3:

Descompone la distancia 300 km en tres tramos de 90 km y uno de 30 km. Cada tramo de 90 km se recorre en 1 hora, y el de 30 km, en la tercera parte de una hora, es decir, 20 minutos.

La solución es, por tanto, 3 h 20 min.

Resolución 4:

Pasa la distancia a metros y la velocidad a metros/minuto. Después aplica la relación $t = e : v$ y obtiene 200 minutos, que pasados a forma compleja son 3 h 20 min.

Resolución 5:

Aplica la relación $t = e : v$. Realiza la división en forma decimal y aproxima el cociente a las centésimas (3,33 h) dejando un error de $0{,}00\widehat{3}$.

Pasa el resultado a forma sexagesimal, obteniendo 3 h 19 min 48 s. La diferencia con el resultado exacto (3 h 20 min) se debe al error cometido en la división.

## Problemas "+"

**49.** **El gerente de una fábrica de pantalones tejanos, maneja los siguientes datos:**

- **Los depósitos del taller de lavado a la piedra deben suministrar, durante la jornada laboral (6 a. m.-20 p. m.), un caudal de agua fijo de 15 litros por minuto, a 85 °C.**
- **Para subir un grado la temperatura de un metro cúbico de agua, se necesitan 0,65 litros de combustible, que tiene un coste de 1,08 € por litro.**
- **Durante el mes de marzo se han hecho diez mediciones de la temperatura del agua que suministra la red, y otras diez mediciones en julio:**

| | TEMPERATURA (°C) | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MARZO | 6 | 8 | 10 | 12 | 11 | 9 | 6 | 10 | 9 | 7 |
| JULIO | 25 | 27 | 30 | 29 | 26 | 25 | 28 | 30 | 32 | 35 |

**Con estos datos, estima el ahorro en combustible durante el mes de julio, con respecto al mes de marzo, y su montante en euros.**

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

- Temperatura media en marzo: 88/10 = 8,8 °C
- Temperatura media en julio: 287/10 = 28,7 °C
- Diferencia de temperaturas entre marzo y julio: 28,7 – 8,8 = 19,9 °C
- Duración de la jornada laboral: 20 – 6 = 14 horas
- Gasto de agua en un mes (22 días laborables) a razón de 15 *l*/min durante 14 horas diarias: $15 \cdot 60 \cdot 14 \cdot 22 = 277\,200$ litros = 277,2 $m^3$
- Coste de elevar 19,9 °C la temperatura de 277,2 $m^3$ de agua, a razón de 0,65 *l* de combustible por metro cúbico al precio de 1,08 €/*l*:

$$277{,}2 \cdot 0{,}65 \cdot 1{,}08 \cdot 19{,}9 = 3\,872{,}4285\ €$$

*Solución:* El ahorro de combustible en julio respecto a marzo, se estima en unos 3 875 €.

**50.** **Problema resuelto.**

Ejercicio resuelto en el libro del alumnado.

**51.** **Calcula el ángulo que forman las agujas de un reloj a las siguientes horas:**

**a) 2 h 24 min** **b) 7 h 42 min** **c) 13 h 18 min**

a) 2 h 24 min $\rightarrow$ 72°

2 h 24 min = 2 h + (24 : 60) h = 2,4 h

- aguja pequeña: $\alpha = (2{,}4\ \text{h}) \cdot (30°/\text{h}) = 72°$
- aguja grande: $\beta = (24\ \text{min}) \cdot (6°/\text{min}) = 144°$

$\beta - \alpha = 144° - 72° = 72°$

b) 7 h 42 min $\rightarrow$ 21°

7 h 42 min = 7 h + (42 : 60) h = 7,7 h

- aguja pequeña: $\alpha = (7{,}7\ \text{h}) \cdot (30°/\text{h}) = 231°$
- aguja grande: $\beta = (42\ \text{min}) \cdot (6°/\text{min}) = 252°$

$\beta - \alpha = 252° - 231° = 21°$

c) 13 h 18 min $\rightarrow$ 69°

13 h 18 min = 1 h 18 min = 1 h + (18 : 60) h = 1,3 h

- aguja pequeña: $\alpha = (1{,}3\ \text{h}) \cdot (30°/\text{h}) = 39°$
- aguja grande: $\beta = (18\ \text{min}) \cdot (6°/\text{min}) = 108°$

$\beta - \alpha = 108° - 39° = 69°$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

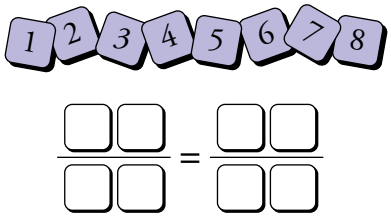
# Taller de matemáticas

**Página 66**

## Ensaya, tantea y resuelve

### Una cifra en cada casilla

- **Copia en tu cuaderno y coloca las cifras del 1 al 8, una en cada casilla, de forma que resulten dos fracciones equivalentes.**




Por ejemplo: $\frac{17}{28} = \frac{34}{56}$ o $\frac{27}{18} = \frac{54}{36}$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**Página 67**

# Entrénate resolviendo problemas

## Escribe los datos y reflexiona

- **Don Jacinto ha pagado 8,60 € por dos kilos de manzanas, uno de naranjas y tres de plátanos.**

  **Doña Flora ha comprado cuatro kilos de naranjas, dos de plátanos y tres de manzanas, y ha pagado 12,40 €.**

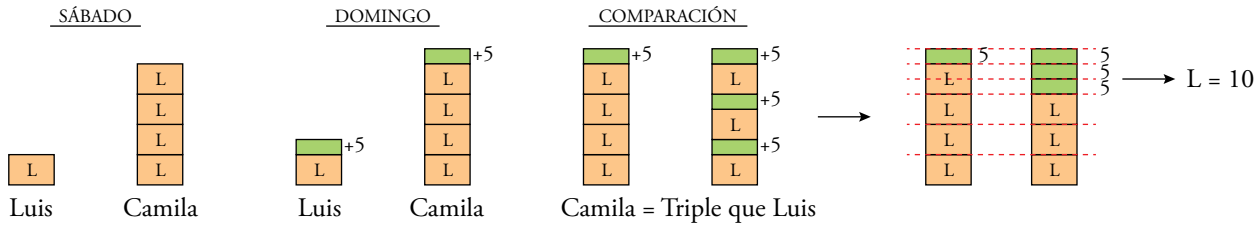
  **¿Cuánto pagaré yo que tengo intención de comprar un kilo de naranjas, otro kilo de manzanas y otro de plátanos?**

Llamamos: manzanas → M, naranjas → N, plátanos → P

$$\begin{array}{lr} & \boxed{2M} + \boxed{1N} + \boxed{3P} = 8{,}60\ € \\ & \boxed{3M} + \boxed{4N} + \boxed{2P} = 12{,}60\ € \\ \hline \text{Sumando,} & \boxed{5M} + \boxed{5N} + \boxed{5P} = 21\ € \\ \text{Simplificando,} & \boxed{1M} + \boxed{1N} + \boxed{1P} = 4{,}20\ € \end{array}$$

## Dibuja un esquema

- **El sábado, Luis tenía la cuarta parte de dinero que su hermana Camila. El domingo, su abuelo les dio 5 € a cada uno y, ahora, Camila tiene el triple que Luis. ¿Cuánto tenía cada uno el sábado?**




Luis tenía 10 euros, y Camila, 10 · 4 = 40 euros.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**Página 69**

## Repartos expresados con fracciones unitarias

**1. Observa el gráfico y expresa, con fracciones unitarias, el resultado de repartir cinco entre seis.**

$5 : 6 = \frac{1}{2} + \frac{1}{3}$

**2. Reparte al estilo egipcio cuatro entre cinco y exprésalo con fracciones unitarias.**

Primero, cada uno se lleva media unidad y sobra una y media, que se divide en cuartos, y cada uno se lleva un cuarto. Sobra un cuarto para repartir en cinco partes: $\frac{1}{4} = \frac{5}{20}$, y cada uno se lleva una de esas pequeñas partes $\frac{1}{20}$, por lo que $4 : 5 = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{20}$.

**3. Expresa con fracciones unitarias:**

**a)** $\mathbf{\frac{2}{3}}$ **b)** $\mathbf{\frac{5}{6}}$ **c)** $\mathbf{\frac{4}{7}}$

a) $\frac{2}{3} = \frac{1}{2} + \frac{1}{6}$ b) $\frac{5}{6} = \frac{1}{2} + \frac{1}{3}$ c) $\frac{4}{7} = \frac{1}{2} + \frac{1}{14}$

**4. ¿Qué fracción ordinaria sustituye a cada suma de fracciones unitarias?**

**a)** $\mathbf{\frac{1}{3} + \frac{1}{4}}$ **b)** $\mathbf{\frac{1}{2} + \frac{1}{12}}$

a) $\frac{1}{3} + \frac{1}{4} = \frac{7}{12}$ b) $\frac{1}{2} + \frac{1}{12} = \frac{7}{12}$

## División de fracciones al estilo chino

**5. Divide por el método chino y por el nuestro, y después, compara los resultados.**

**a)** $\mathbf{\frac{1}{8} : \frac{1}{4}}$ **b)** $\mathbf{\frac{4}{7} : \frac{3}{5}}$

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

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

b) $\frac{4}{7} : \frac{3}{5} = \frac{20}{35} : \frac{21}{35} = \frac{20}{21}$

$\frac{4}{7} : \frac{3}{5} = \frac{4 \cdot 5}{7 \cdot 3} = \frac{20}{21}$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 1 Suma y resta de fracciones

## Página 71

**1.** Escribe la fracción opuesta de:

**a)** $\frac{5}{3}$ **b)** $\frac{-2}{3}$ **c)** $\frac{4}{-5}$

a) $\frac{5}{3} \rightarrow -\frac{5}{3}$ b) $\frac{-2}{3} \rightarrow \frac{2}{3}$ c) $\frac{4}{-5} \rightarrow \frac{4}{5}$

**2.** Copia y completa en tu cuaderno.

**a)** $\frac{2}{7} - \frac{2}{\square} = 0$ **b)** $\frac{3}{4} + \frac{\square}{4} = 0$ **c)** $\frac{1}{6} + \frac{1}{\square} = 0$ **d)** $\frac{5}{8} - \frac{-5}{\square} = 0$

a) $\frac{2}{7} - \frac{2}{7} = 0$ b) $\frac{3}{4} + \frac{-3}{4} = 0$ c) $\frac{1}{6} + \frac{1}{-6} = 0$ d) $\frac{5}{8} - \frac{-5}{-8} = 0$

**3.** Calcula mentalmente.

**a)** $1 + \frac{1}{2}$ **b)** $1 - \frac{1}{2}$ **c)** $2 + \frac{1}{2}$ **d)** $1 + \frac{1}{3}$ **e)** $1 - \frac{1}{3}$

**f)** $2 + \frac{1}{3}$ **g)** $\frac{3}{4} - \frac{1}{2}$ **h)** $\frac{3}{4} + \frac{1}{2}$ **i)** $\frac{3}{4} - \frac{1}{8}$

a) $\frac{3}{2}$ b) $\frac{1}{2}$ c) $\frac{5}{2}$ d) $\frac{4}{3}$ e) $\frac{2}{3}$

f) $\frac{7}{3}$ g) $\frac{1}{4}$ h) $\frac{5}{4}$ i) $\frac{5}{8}$

**4.** Calcula.

**a)** $1 - \frac{3}{7}$ **b)** $2 - \frac{5}{4}$ **c)** $4 - \frac{2}{3}$

**d)** $\frac{17}{5} - 3$ **e)** $\frac{13}{15} - 1$ **f)** $\frac{11}{16} - 2$

a) $1 - \frac{3}{7} = \frac{7-3}{7} = \frac{4}{7}$ b) $2 - \frac{5}{4} = \frac{8-5}{4} = \frac{3}{4}$ c) $4 - \frac{2}{3} = \frac{12-2}{3} = \frac{10}{3}$

d) $\frac{17}{5} - 3 = \frac{17-15}{5} = \frac{2}{5}$ e) $\frac{13}{15} - 1 = \frac{13-15}{15} = \frac{-2}{15}$ f) $\frac{11}{16} - 2 = \frac{11-32}{16} = \frac{-21}{16}$

**5.** Opera.

**a)** $\frac{1}{4} + \frac{2}{3}$ **b)** $\frac{3}{5} - \frac{1}{4}$ **c)** $\frac{5}{6} - \frac{5}{9}$

**d)** $\frac{1}{4} + \frac{5}{16}$ **e)** $\frac{3}{11} - \frac{1}{2}$ **f)** $\frac{9}{14} + \frac{1}{4}$

a) $\frac{3}{12} + \frac{8}{12} = \frac{11}{12}$ b) $\frac{12}{20} - \frac{5}{20} = \frac{7}{20}$ c) $\frac{15}{18} - \frac{10}{18} = \frac{5}{18}$

d) $\frac{4}{16} + \frac{5}{16} = \frac{9}{16}$ e) $\frac{6}{22} - \frac{11}{22} = \frac{-5}{22}$ f) $\frac{18}{28} + \frac{7}{28} = \frac{25}{28}$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**6.** **Opera y simplifica.**

**a)** $\frac{7}{6}+\frac{7}{12}$ **b)** $\frac{1}{5}+\frac{3}{10}$ **c)** $\frac{2}{7}-\frac{11}{14}$

**d)** $\frac{1}{6}-\frac{1}{14}$ **e)** $\frac{7}{15}-\frac{3}{10}$ **f)** $\frac{7}{20}-\frac{4}{15}$

a) $\frac{14}{12}+\frac{7}{12}=\frac{21}{12}=\frac{7}{4}$ b) $\frac{2}{10}+\frac{3}{10}=\frac{5}{10}=\frac{1}{2}$ c) $\frac{4}{14}-\frac{11}{14}=-\frac{7}{14}=-\frac{1}{2}$

d) $\frac{7}{42}-\frac{3}{42}=\frac{4}{42}=\frac{2}{21}$ e) $\frac{14}{30}-\frac{9}{30}=\frac{5}{30}=\frac{1}{6}$ f) $\frac{21}{60}-\frac{16}{60}=\frac{5}{60}=\frac{1}{12}$

**7.** **Calcula, reduciendo al común denominador que se indica.**

**a)** $\frac{1}{2}-\frac{1}{3}+\frac{3}{5}$ → **Denominador común: 30** **b)** $\frac{1}{2}+\frac{1}{4}+\frac{1}{8}$ → **Denominador común: 8**

**c)** $\frac{5}{6}-\frac{3}{9}-\frac{3}{4}$ → **Denominador común: 36** **d)** $1+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}$ → **Denominador común: 6**

**e)** $\frac{7}{9}-\frac{4}{15}-\frac{1}{5}$ → **Denominador común: 45**

a) $\frac{15}{30}-\frac{10}{30}+\frac{18}{30}=\frac{23}{30}$ b) $\frac{4}{8}+\frac{2}{8}+\frac{1}{8}=\frac{7}{8}$

c) $\frac{30}{36}-\frac{12}{36}-\frac{27}{36}=-\frac{9}{36}=-\frac{1}{4}$ d) $\frac{6}{6}+\frac{3}{6}-\frac{2}{6}=\frac{7}{6}$

e) $\frac{35}{45}-\frac{12}{45}-\frac{9}{45}=\frac{14}{45}$

**8.** **Calcula.**

**a)** $\frac{5}{8}-\frac{7}{12}+\frac{1}{4}$ **b)** $\frac{3}{10}+\frac{4}{5}-\frac{3}{4}$ **c)** $1-\frac{6}{7}+\frac{5}{11}$ **d)** $\frac{9}{5}+\frac{6}{7}-2$

a) $\frac{15}{24}-\frac{14}{24}+\frac{6}{24}=\frac{7}{24}$ b) $\frac{6}{20}+\frac{16}{20}-\frac{15}{20}=\frac{7}{20}$

c) $\frac{77}{77}-\frac{66}{77}+\frac{35}{77}=\frac{46}{77}$ d) $\frac{63}{35}+\frac{30}{35}-\frac{70}{35}=\frac{23}{35}$

**9.** **Calcula y simplifica los resultados.**

**a)** $\frac{4}{9}+\frac{5}{6}-\frac{7}{18}$ **b)** $\frac{3}{7}-\frac{2}{5}+\frac{27}{35}$ **c)** $\frac{5}{6}-\frac{1}{10}-\frac{1}{5}$ **d)** $\frac{13}{12}-\frac{5}{8}-\frac{5}{6}$

a) $\frac{8}{18}+\frac{15}{18}-\frac{7}{18}=\frac{16}{18}=\frac{8}{9}$ b) $\frac{35}{35}-\frac{14}{35}+\frac{27}{35}=\frac{28}{35}=\frac{4}{5}$

c) $\frac{25}{30}-\frac{3}{10}-\frac{6}{30}=\frac{16}{30}=\frac{8}{15}$ d) $\frac{26}{24}-\frac{15}{24}-\frac{20}{24}=-\frac{9}{24}=-\frac{3}{8}$

**10.** **Opera y simplifica los resultados.**

**a)** $2-\frac{2}{3}+\frac{1}{2}$ **b)** $2-\left(\frac{2}{3}+\frac{1}{2}\right)$ **c)** $\frac{3}{5}-\frac{1}{4}-\frac{1}{10}$ **d)** $\frac{3}{5}-\left(\frac{1}{4}-\frac{1}{10}\right)$

a) $\frac{12-4+3}{6}=\frac{11}{6}$ b) $2-\left(\frac{4+3}{6}\right)=2-\frac{7}{6}=\frac{12-7}{6}=\frac{5}{6}$

c) $\frac{12-5-2}{20}=\frac{5}{20}=\frac{1}{4}$ d) $\frac{3}{5}-\left(\frac{5-2}{20}\right)=\frac{3}{5}-\frac{3}{20}=\frac{12-3}{20}=\frac{9}{20}$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**11.** **Quita paréntesis y calcula.**

**a)** $1-\left(\frac{1}{4}+\frac{2}{3}\right)$ **b)** $\frac{3}{5}+\left(\frac{1}{6}-\frac{2}{3}\right)$

**c)** $\left(\frac{1}{2}+\frac{1}{3}\right)-\left(\frac{1}{5}+\frac{1}{6}\right)$ **d)** $\left(1-\frac{1}{7}\right)-\left(\frac{9}{14}-\frac{1}{2}\right)$

a) $1-\frac{1}{4}-\frac{2}{3}=\frac{12-3-8}{12}=\frac{1}{12}$ b) $\frac{3}{5}+\frac{1}{6}-\frac{2}{3}=\frac{18+5-20}{30}=\frac{3}{30}=\frac{1}{10}$

c) $\frac{15+10-6-5}{30}=\frac{14}{30}=\frac{7}{15}$ d) $\frac{14-2-9+7}{14}=\frac{10}{14}=\frac{5}{7}$

**12.** **Resuelve de dos formas:**

**— Quitando, primero, los paréntesis.**

**— Operando, primero, dentro de cada paréntesis.**

**a)** $\left(1-\frac{1}{4}\right)-\left(1-\frac{5}{9}\right)-\left(1-\frac{5}{6}\right)$ **b)** $\left(1-\frac{2}{3}\right)-\left(\frac{4}{5}-\frac{1}{3}\right)+\left(\frac{1}{5}-\frac{7}{15}\right)$

a) $1-\frac{1}{4}-1+\frac{5}{9}-1+\frac{5}{6}=\frac{36-9-36+20-36+30}{36}=\frac{5}{36}$

$\frac{4-1}{4}-\frac{9-5}{9}-\frac{6-5}{6}=\frac{3}{4}-\frac{4}{9}-\frac{1}{6}=\frac{27-16-6}{36}=\frac{5}{36}$

b) $1-\frac{2}{3}-\frac{4}{5}+\frac{1}{3}+\frac{1}{5}-\frac{7}{15}=\frac{15-10-12+5+3-7}{15}=-\frac{6}{15}=-\frac{2}{5}$

$\frac{3-2}{3}-\frac{12-5}{15}+\frac{3-7}{15}=\frac{1}{3}-\frac{7}{15}+\frac{-4}{15}=\frac{5-7-4}{15}=-\frac{6}{15}=-\frac{2}{5}$

**13.** **Calcula.**

**a)** $\frac{7}{12}-\left[1-\left(\frac{2}{3}-\frac{3}{4}\right)\right]$ **b)** $\left(\frac{2}{3}-\frac{1}{5}\right)-\left[\frac{7}{12}-\left(\frac{1}{3}+\frac{1}{5}\right)\right]$

**c)** $\left[1-\left(\frac{2}{3}+\frac{3}{4}\right)\right]-\left[\frac{5}{12}-\left(\frac{1}{3}-\frac{1}{8}\right)\right]$ **d)** $\left[\frac{2}{5}-\left(1-\frac{1}{8}\right)\right]+\left[\frac{3}{4}-\left(\frac{2}{5}-\frac{3}{10}\right)\right]$

**e)** $\left[\left(\frac{5}{3}-1\right)+\left(\frac{2}{5}-\frac{1}{3}\right)\right]-\left[\left(2-\frac{7}{6}\right)-\left(\frac{3}{4}-\frac{1}{3}\right)\right]$

a) $\frac{7}{12}-\left[1-\frac{8-9}{12}\right]=\frac{7}{12}-\left[1+\frac{1}{12}\right]=\frac{7-12-1}{12}=-\frac{6}{12}=-\frac{1}{2}$

b) $\frac{10-3}{15}-\left[\frac{7}{12}-\frac{5+3}{15}\right]=\frac{7}{15}-\left[\frac{7}{12}-\frac{8}{15}\right]=\frac{7}{15}-\frac{7}{12}+\frac{8}{15}=\frac{15}{15}-\frac{7}{12}=1-\frac{7}{12}=\frac{5}{12}$

c) $\left[1-\frac{17}{12}\right]-\left[\frac{5}{12}-\frac{5}{24}\right]=\frac{12-17}{12}-\frac{10-5}{24}=\frac{-5}{12}-\frac{5}{24}=\frac{-10-5}{24}=-\frac{15}{24}=-\frac{5}{8}$

d) $\left[\frac{2}{5}-\frac{8-1}{8}\right]+\left[\frac{3}{4}-\frac{4-3}{10}\right]=\frac{2}{5}-\frac{7}{8}+\frac{3}{4}-\frac{1}{10}=\frac{16-35+30-4}{40}=\frac{7}{40}$

e) $\left[\frac{2}{3}+\frac{1}{15}\right]-\left[\frac{5}{6}-\frac{5}{12}\right]=\frac{10+1}{15}-\frac{10-5}{12}=\frac{11}{15}-\frac{5}{12}=\frac{44-25}{60}=\frac{19}{60}$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 2 Multiplicación y división de fracciones

## Página 73

**1.** **Multiplica.**

**a)** $2 \cdot \frac{1}{3}$ **b)** $\frac{3}{4} \cdot 5$ **c)** $(-7) \cdot \frac{2}{5}$

**d)** $\frac{1}{6} \cdot \frac{5}{3}$ **e)** $\frac{3}{5} \cdot \frac{(-2)}{7}$ **f)** $\left(-\frac{1}{5}\right) \cdot \frac{1}{2}$

a) $\frac{2}{3}$ b) $\frac{15}{4}$ c) $-\frac{14}{5}$

d) $\frac{5}{18}$ e) $-\frac{6}{35}$ f) $-\frac{1}{10}$

**2.** **Multiplica y reduce como en el ejemplo.**

- $\frac{2}{5} \cdot 10 = \frac{2}{5} \cdot \frac{10}{1} = \frac{20}{5} = 4$

**a)** $\frac{1}{3} \cdot 6$ **b)** $\frac{2}{(-3)} \cdot 12$ **c)** $\left(-\frac{3}{7}\right) \cdot 7$

**d)** $\frac{3}{4} \cdot 8$ **e)** $\frac{5}{3} \cdot (-12)$ **f)** $\left(-\frac{1}{6}\right) \cdot (-18)$

a) $\frac{1}{3} \cdot 6 = \frac{6}{3} = 2$ b) $\frac{2}{(-3)} \cdot 12 = -\frac{24}{3} = -8$ c) $\left(-\frac{3}{7}\right) \cdot 7 = -\frac{21}{7} = -3$

d) $\frac{3}{4} \cdot 8 = \frac{24}{4} = 6$ e) $\frac{5}{3} \cdot (-12) = -\frac{60}{3} = -20$ f) $\left(-\frac{1}{6}\right) \cdot (-18) = \frac{18}{6} = 3$

**3.** **Multiplica y obtén la fracción irreducible.**

**a)** $\frac{2}{9} \cdot \frac{9}{2}$ **b)** $\frac{(-3)}{5} \cdot \frac{(-5)}{3}$ **c)** $\frac{13}{21} \cdot \frac{7}{13}$

**d)** $\frac{4}{5} \cdot \frac{15}{2}$ **e)** $\frac{4}{5} \cdot \left(-\frac{10}{3}\right)$ **f)** $\left(-\frac{7}{9}\right) \cdot \left(-\frac{18}{35}\right)$

a) $\frac{18}{18} = 1$ b) $\frac{15}{15} = 1$ c) $\frac{7}{21} = \frac{1}{3}$

d) $\frac{4 \cdot 15}{5 \cdot 2} = 6$ e) $-\frac{4 \cdot 10}{5 \cdot 3} = -\frac{8}{3}$ f) $\frac{7 \cdot 18}{9 \cdot 35} = \frac{2}{5}$

**4.** **Divide estas fracciones:**

**a)** $4 : \frac{1}{3}$ **b)** $\frac{3}{5} : 2$ **c)** $\frac{3}{5} : \frac{8}{7}$

**d)** $\frac{1}{3} : 4$ **e)** $2 : \frac{3}{5}$ **f)** $\frac{8}{7} : \frac{3}{5}$

a) 12 b) $\frac{3}{10}$ c) $\frac{21}{40}$

d) $\frac{1}{12}$ e) $\frac{10}{3}$ f) $\frac{40}{21}$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**5.** **Divide las fracciones siguientes:**

**a)** $\frac{1}{7} : \frac{1}{2}$ **b)** $\frac{2}{3} : \left(-\frac{1}{7}\right)$ **c)** $\left(-\frac{1}{5}\right) : \left(-\frac{3}{4}\right)$

**d)** $\frac{2}{7} : \frac{3}{4}$ **e)** $\frac{2}{11} : \left(-\frac{3}{7}\right)$ **f)** $\frac{(-3)}{5} : \frac{2}{(-3)}$

a) $\frac{2}{7}$ b) $-\frac{14}{3}$ c) $\frac{4}{15}$

d) $\frac{8}{21}$ e) $-\frac{14}{33}$ f) $\frac{9}{10}$

**6.** **Divide y simplifica los resultados.**

**a)** $6 : \frac{3}{5}$ **b)** $\frac{4}{7} : (-2)$ **c)** $(-10) : \frac{(-5)}{6}$

**d)** $\frac{1}{3} : \frac{1}{3}$ **e)** $\frac{3}{4} : \frac{(-3)}{4}$ **f)** $\frac{5}{9} : \frac{2}{(-3)}$

**g)** $\frac{4}{21} : \frac{6}{7}$ **h)** $\left(-\frac{6}{35}\right) : \frac{3}{5}$ **i)** $\left(-\frac{1}{10}\right) : \frac{3}{(-8)}$

a) $\frac{30}{3} = 10$ b) $-\frac{4}{14} = -\frac{2}{7}$ c) $\frac{60}{5} = 12$

d) $\frac{3}{3} = 1$ e) $-\frac{12}{12} = -1$ f) $-\frac{15}{18} = -\frac{5}{6}$

g) $\frac{28}{126} = \frac{2}{9}$ h) $-\frac{6 \cdot 5}{35 \cdot 3} = -\frac{2}{7}$ i) $\frac{8}{30} = \frac{4}{15}$

**7.** **Calcula y compara los resultados de cada apartado.**

**a)** $\left(2 : \frac{1}{2}\right) : \frac{1}{5}$

$2 : \left(\frac{1}{2} : \frac{1}{5}\right)$

a) $\left(\frac{2 \cdot 2}{1 \cdot 1}\right) : \frac{1}{5} = \frac{4}{1} : \frac{1}{5} = \frac{4 \cdot 5}{1 \cdot 1} = 20$

$2 : \left(\frac{1 \cdot 5}{2 \cdot 1}\right) = 2 : \frac{5}{2} = \frac{2 \cdot 2}{1 \cdot 5} = \frac{4}{5}$

**b)** $\left(\frac{5}{3} : \frac{10}{3}\right) : 6$

$\frac{5}{3} : \left(\frac{10}{3} : 6\right)$

b) $\left(\frac{5 \cdot 3}{3 \cdot 10}\right) : 6 = \frac{15}{30} : 6 = \frac{15}{180} = \frac{1}{12}$

$\frac{5}{3} : \left(\frac{10 \cdot 1}{3 \cdot 6}\right) = \frac{5}{3} : \frac{10}{18} = \frac{90}{30} = 3$

La situación de los paréntesis afecta al resultado.

**8.** **Opera y reduce todo lo posible.**

**a)** $2 \cdot \left(\frac{3}{5} : 6\right)$ **b)** $\frac{1}{2} : \left(6 \cdot \frac{1}{4}\right)$

**c)** $\frac{2}{3} \cdot \left(\frac{3}{4} : \frac{5}{6}\right)$ **d)** $\frac{3}{4} : \left(\frac{3}{7} \cdot \frac{1}{4}\right)$

a) $2 \cdot \left(\frac{3 \cdot 1}{5 \cdot 6}\right) = 2 \cdot \frac{3}{30} = \frac{6}{30} = \frac{1}{5}$ b) $\frac{1}{2} : \frac{6}{4} = \frac{1 \cdot 4}{2 \cdot 6} = \frac{1}{3}$

c) $\frac{2}{3} \cdot \left(\frac{3 \cdot 6}{4 \cdot 5}\right) = \frac{2}{3} \cdot \frac{18}{20} = \frac{36}{60} = \frac{3}{5}$ d) $\frac{3}{4} : \left(\frac{3 \cdot 1}{7 \cdot 4}\right) = \frac{3}{4} : \frac{3}{28} = \frac{28}{4} = 7$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**9.** **Ejercicio resuelto.**

Ejercicio resuelto en el libro del alumnado.

**10.** **Calcula y compara los resultados de cada apartado.**

**a)** $\frac{5}{2}\cdot\frac{2}{5}-\frac{3}{10}$

$\frac{5}{2}\cdot\left(\frac{2}{5}-\frac{3}{10}\right)$

a) $\frac{5\cdot 2}{2\cdot 5}-\frac{3}{10}=1-\frac{3}{10}=\frac{7}{10}$

$\frac{5}{2}\cdot\left(\frac{4-3}{10}\right)=\frac{5}{2}\cdot\frac{1}{10}=\frac{5}{20}=\frac{1}{4}$

**b)** $\frac{15}{4}\cdot\frac{1}{3}-\frac{2}{5}$

$\frac{15}{4}\cdot\left(\frac{1}{3}-\frac{2}{5}\right)$

b) $\frac{15}{12}-\frac{2}{5}=\frac{75-24}{60}=\frac{51}{60}=\frac{17}{20}$

$\frac{15}{4}\cdot\frac{(-1)}{15}=\frac{-15}{4\cdot 15}=-\frac{1}{4}$

La situación de los paréntesis afecta al resultado.

**11.** **Opera.**

**a)** $\left(\frac{3}{4}-\frac{1}{5}\right)\cdot 20$

**b)** $\left(\frac{3}{5}-\frac{1}{4}\right):7$

**c)** $\frac{2}{7}\cdot\left(\frac{2}{3}-\frac{1}{6}\right)$

**d)** $\frac{3}{21}:\left(\frac{4}{7}-\frac{1}{3}\right)$

a) $\left(\frac{15-4}{20}\right)\cdot 20=11$

b) $\left(\frac{12-5}{20}\right):7=\frac{7}{20}:7=\frac{1}{20}$

c) $\frac{2}{7}\cdot\left(\frac{4-1}{6}\right)=\frac{2}{7}\cdot\frac{3}{6}=\frac{1}{7}$

d) $\frac{3}{21}:\left(\frac{12-7}{21}\right)=\frac{3}{21}:\frac{5}{21}=\frac{3}{5}$

**12.** **Ejercicio resuelto.**

Ejercicio resuelto en el libro del alumnado.

**13.** **Calcula.**

**a)** $\frac{2}{5}-\frac{3}{4}\cdot\left(\frac{7}{10}-\frac{1}{2}\right)$

**b)** $\frac{4}{3}\cdot\left(\frac{2}{5}+\frac{1}{4}\right)-\left(\frac{2}{3}-\frac{4}{7}\right):\frac{5}{28}$

**c)** $\left(\frac{3}{4}-\frac{7}{8}\right)\cdot\left[\frac{5}{3}:\left(\frac{2}{3}-\frac{1}{4}\right)\right]$

a) $\frac{2}{5}-\frac{3}{4}\cdot\frac{2}{10}=\frac{2}{5}-\frac{3}{20}=\frac{5}{20}=\frac{1}{4}$

b) $\frac{4}{3}\cdot\frac{13}{20}-\frac{2}{21}:\frac{5}{28}=\frac{13}{15}-\frac{8}{15}=\frac{1}{3}$

c) $-\frac{1}{8}\cdot\left[\frac{5}{3}:\frac{5}{12}\right]=-\frac{1}{8}\cdot 4=-\frac{1}{2}$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 3 Problemas con fracciones

## Página 77

**1.** **Roberto ha necesitado 100 pasos para avanzar 80 metros. ¿Qué fracción de metro recorre en cada paso?**

Cada paso recorre $\frac{80}{100} = \frac{4}{5}$ de metro.

**2.** **Un colegio tiene matriculados 837 alumnos de los cuales 186 están en primer ciclo de ESO. ¿Qué fracción de alumnos matriculados cursa primer ciclo de ESO?**

$\frac{186}{837} = \frac{62}{279} = \frac{2}{9}$ de alumnos matriculados cursa primer ciclo de ESO.

**3.** **Un colegio tiene matriculados 837 alumnos de los cuales 2/9 están en primer ciclo de ESO. ¿Cuántos alumnos tiene en primer ciclo de ESO?**

$\frac{2}{9}$ de 837 $= \frac{2 \cdot 837}{9}$ = 186 alumnos tiene en primer ciclo de la ESO.

**4.** **Un colegio tiene matriculados 186 alumnos en primer ciclo de ESO, lo que supone los 2/9 del total. ¿Cuántos alumnos son en total?**

186 son $\frac{2}{9}$ del total $\rightarrow$ $\frac{1}{9}$ del total son 186 : 2 = 93

En total son $\frac{9}{9} \rightarrow 9 \cdot \frac{1}{9} = 9 \cdot 93 = 837$ alumnos en total.

**5.** **Una tienda de confección puso a la venta, la semana pasada, una partida de vestidos de señora. Ha vendido ya las dos quintas partes y aún le quedan 60 unidades. ¿Cuántos vestidos ha vendido?**

Ha vendido $\frac{2}{5} \rightarrow$ le quedan $\frac{3}{5}$ que son 60 unidades $\rightarrow$ $\frac{1}{5}$ son 60 : 3 = 20, y los $\frac{2}{5}$ que ha vendido son 2 · 20 = 40 vestidos.

**6.** **Una familia dedica dos tercios de sus ingresos a cubrir gastos de funcionamiento, ahorra la cuarta parte del total y gasta el resto en ocio. ¿Qué fracción de los ingresos invierte en ocio?**

- $\frac{2}{3} + \frac{1}{4} = \frac{11}{12}$ en gastos y ahorro.
- En ocio invierte $1 - \frac{11}{12} = \frac{1}{12}$.

**7.** **En unas instalaciones deportivas, 3/8 de los presentes está practicando atletismo; 2/5 juega al tenis; una décima parte, al fútbol, y el resto efectúa tareas no deportivas. ¿Qué fracción de personas no está haciendo deporte?**

Calculamos cuántas personas están haciendo deporte:

$$\frac{3}{8} + \frac{2}{5} + \frac{1}{10} = \frac{15 + 16 + 4}{40} = \frac{35}{40} = \frac{7}{8}$$

Por tanto, $\frac{8}{8} - \frac{7}{8} = \frac{1}{8}$ no está haciendo deporte.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**8.** **En unas instalaciones deportivas, 3/8 de los presentes está practicando atletismo; 2/5 juega al tenis; una décima parte, al fútbol, y los 16 restantes efectúa tareas no deportivas. ¿Cuántas personas hay en las instalaciones?**

Hemos visto en el ejercicio anterior que la fracción de los presentes que no está practicando deporte es $\frac{1}{8}$, que nos dice el enunciado que equivale a 16 personas.

Por tanto, en las instalaciones hay $\frac{8}{8}$ que son $8 \cdot 16 = 128$ personas.

**9.** **En un hotel, la mitad de las habitaciones están en el primer piso; la tercera parte, en el segundo piso, y el resto, en el ático, que tiene diez habitaciones. ¿Cuántas habitaciones hay en cada piso?**

1.er y 2.º piso: $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{5}{6}$ de las habitaciones.

En el ático hay $1 - \frac{5}{6} = \frac{1}{6}$ de las habitaciones, que son 10 habitaciones.

En total hay 60 habitaciones.

Así, en el primer piso hay 30 habitaciones, en el segundo, 20 habitaciones y en el ático 10.

**10.** **Un saltamontes recorre 25 metros en 40 saltos. ¿Qué fracción de metro avanza en cada salto?**

En cada salto avanza $\frac{25}{40} = \frac{5}{8}$ de metro.

**11.** **¿Cuántos litros de aceite son necesarios para llenar 300 botellas de tres cuartos de litro?**

$300 \cdot \frac{3}{4} = \frac{900}{4} = 225$

Se necesitan 225 litros.

**12.** **¿Cuántas botellas de vino de tres cuartos de litro se llenan con un tonel de 1 800 litros?**

Se llenan $1\,800 : \frac{3}{4} = \frac{1\,800 \cdot 4}{3} = 2\,400$ botellas.

**13.** **Un bote de suavizante tiene un tapón dosificador con una capacidad de 3/40 de litro. ¿Cuál es la capacidad del bote sabiendo que llena 30 tapones?**

$30 \cdot \frac{3}{40}\,l = \frac{90}{40}\,l = \frac{9}{4}\,l = \left(2 + \frac{1}{4}\right)l$

La capacidad del bote es de $\frac{9}{4}$ de litro (o 2,25 $l$).

**14.** **Un bote de suavizante de dos litros y cuarto proporciona, mediante su tapón dosificador, 30 dosis para lavado automático. ¿Qué fracción de litro contiene cada dosis?**

2 litros y cuarto $= 2 + \frac{1}{4} = \frac{9}{4}\,l$

Cada dosis contiene $\frac{9}{4} : 30 = \frac{9}{4 \cdot 30} = \frac{3}{40}\,l$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**15.** **Un bote de suavizante de dos litros y cuarto lleva un tapón dosificador con una capacidad de 3/40 de litro. ¿Cuántas dosis contiene el bote?**

2 litros y cuarto = $2 + \frac{1}{4} = \frac{9}{4}$ *l*. El bote contiene $\frac{9}{4} : \frac{3}{40} = \frac{9 \cdot 40}{4 \cdot 3} = 30$ dosis.

**16.** **Los 3/4 de los empleados de una empresa tienen contrato indefinido; 2/3 del resto tienen contrato temporal, y los demás son eventuales. ¿Qué fracción suponen los eventuales?**

$$\begin{cases} \text{Indefinido} \rightarrow \frac{3}{4} \\ \text{Quedan} \rightarrow \frac{1}{4} \begin{cases} \text{Temporal} \rightarrow \frac{2}{3} \text{ de } \frac{1}{4} = \frac{2}{12} = \frac{1}{6} \\ \text{Quedan (Eventuales)} \rightarrow \frac{1}{3} \text{ de } \frac{1}{4} = \frac{1}{12} \end{cases} \end{cases}$$

La fracción de eventuales es 1/12.

**17.** **Una empresa tiene 60 empleados. Los 3/4 tienen contrato indefinido; 2/3 del resto tienen contrato temporal, y los demás son eventuales. ¿Cuántos trabajadores eventuales hay en la empresa?**

$$\begin{cases} \text{Indefinido} \rightarrow \frac{3}{4} \\ \text{Quedan} \rightarrow \frac{1}{4} \begin{cases} \text{Temporal} \rightarrow \frac{2}{3} \text{ de } \frac{1}{4} = \frac{2}{12} = \frac{1}{6} \\ \text{Quedan (Eventuales)} \rightarrow \frac{1}{3} \text{ de } \frac{1}{4} = \frac{1}{12} \end{cases} \end{cases}$$

1/12 de 60 = 5 trabajadores eventuales hay en la empresa.

**18.** **Los 3/4 de los empleados de una empresa tienen contrato indefinido; 2/3 del resto tienen contrato temporal, y los demás son eventuales. Si hay 5 eventuales, ¿cuántos empleados tiene esa empresa en total?**

$$\begin{cases} \text{Indefinido} \rightarrow \frac{3}{4} \\ \text{Quedan} \rightarrow \frac{1}{4} \begin{cases} \text{Temporal} \rightarrow \frac{2}{3} \text{ de } \frac{1}{4} = \frac{2}{12} = \frac{1}{6} \\ \text{Quedan (Eventuales)} \rightarrow \frac{1}{3} \text{ de } \frac{1}{4} = \frac{1}{12} \end{cases} \end{cases}$$

Si 1/12 son 5 empleados, la empresa tiene 12/12 = 5 · 12 = 60 empleados.

**19.** **Un embalse está lleno a principios de verano. En julio pierde 3/7 de su contenido, y en agosto, 3/4 de lo que le quedaba. ¿Qué fracción conserva aún a principios de septiembre?**

$$\begin{cases} \text{Julio} \rightarrow \frac{3}{7} \\ \text{Quedan} \rightarrow \frac{4}{7} \begin{cases} \text{Agosto} \rightarrow \frac{3}{4} \text{ de } \frac{4}{7} = \frac{12}{28} = \frac{3}{7} \\ \text{Queda} \rightarrow \frac{1}{4} \text{ de } \frac{4}{7} = \frac{1}{7} \end{cases} \end{cases}$$

La fracción que conserva a principios de septiembre es 1/7.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 4 Potencias y fracciones

## Página 80

**1.** Calcula.

**a)** $\left(\frac{1}{2}\right)^3$ **b)** $\left(\frac{1}{3}\right)^2$ **c)** $\left(\frac{1}{5}\right)^4$ **d)** $\left(\frac{1}{10}\right)^6$

a) $\frac{1^3}{2^3} = \frac{1}{8}$ b) $\frac{1^2}{3^2} = \frac{1}{9}$ c) $\frac{1^4}{5^4} = \frac{1}{625}$ d) $\frac{1^6}{10^6} = \frac{1}{1\,000\,000}$

**2.** Calcula, como en el ejemplo, por el camino más corto.

- $\frac{15^4}{5^4} = \left(\frac{15}{5}\right)^4 = 3^4 = 81$

**a)** $\frac{12^3}{4^3}$ **b)** $\frac{8^5}{4^5}$ **c)** $\frac{5^4}{10^4}$

**d)** $5^2 \cdot \left(\frac{1}{15}\right)^2$ **e)** $(-4)^3 \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^3$ **f)** $10^2 \cdot \left(-\frac{1}{15}\right)^2$

a) $\left(\frac{12}{4}\right)^3 = 3^3 = 27$ b) $\left(\frac{8}{4}\right)^5 = 2^5 = 32$ c) $\left(\frac{5}{10}\right)^4 = \left(\frac{1}{2}\right)^4 = \frac{1}{16}$

d) $\left(\frac{5}{15}\right)^2 = \left(\frac{1}{3}\right)^2 = \frac{1}{9}$ e) $-\left(\frac{4 \cdot 3}{4}\right)^3 = -3^3 = -27$ f) $\left(-\frac{10}{15}\right)^2 = \left(-\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{4}{9}$

**3.** Reduce y calcula.

**a)** $\frac{6^4 \cdot 3^4}{9^4}$ **b)** $\frac{2^5 \cdot 3^5}{6^5}$ **c)** $\frac{3^3 \cdot 3^3}{12^3}$

**d)** $\frac{5^7 \cdot 4^7}{(-20)^7}$ **e)** $\frac{4^2 \cdot (-3)^2}{18^2}$ **f)** $\frac{(-6)^5 \cdot (-3)^5}{36^5}$

a) $\left(\frac{6 \cdot 3}{9}\right)^4 = 2^4 = 16$ b) $\left(\frac{2 \cdot 3}{6}\right)^5 = 1^5 = 1$ c) $\frac{3^3 \cdot 3^3}{4^3 \cdot 3^3} = \frac{27}{64}$

d) $\left(\frac{5 \cdot 4}{-20}\right)^7 = (-1)^7 = -1$ e) $\left(\frac{4 \cdot (-3)}{18}\right)^2 = \left(-\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{4}{9}$ f) $\left(\frac{(-6) \cdot (-3)}{36}\right)^5 = \left(\frac{1}{2}\right)^5 = \frac{1}{32}$

**4.** Reduce.

**a)** $\frac{x^6}{x^2}$ **b)** $\frac{m^3}{m^5}$ **c)** $\frac{z^4}{z^4}$

**d)** $\frac{x^7 \cdot x^{10}}{x^{12}}$ **e)** $\frac{m^4}{m^5 \cdot m^4}$ **f)** $\frac{a^3 \cdot a^7}{a^4 \cdot a^5}$

a) $x^4$ b) $\frac{1}{m^2} = m^{-2}$ c) $z^0 = 1$

d) $\frac{x^{17}}{x^{12}} = x^5$ e) $\frac{1}{m^5} = m^{-5}$ f) $\frac{a^{10}}{a^9} = a$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**5.** **Reduce a una sola potencia.**

**a)** $x^5 \cdot \left(\frac{1}{x}\right)^3$ **b)** $\left(\frac{1}{z}\right)^6 \cdot z^4$ **c)** $\left(\frac{x}{y}\right)^2 \cdot \left(\frac{x}{y}\right)^3$

**d)** $\left(\frac{z}{m}\right)^4 \cdot \frac{z}{m}$ **e)** $\left(\frac{x}{y}\right)^4 \cdot \frac{y}{x}$ **f)** $\left(\frac{z}{m}\right)^6 \cdot \left(\frac{m}{z}\right)^4$

a) $\frac{x^5}{x^3} = x^2$ b) $\frac{z^4}{z^6} = \frac{1}{z^2} = z^{-2}$ c) $\left(\frac{x}{y}\right)^5$

d) $\left(\frac{z}{m}\right)^5$ e) $\left(\frac{x}{y}\right)^3$ f) $\left(\frac{z}{m}\right)^2$

**6.** **Reduce a una sola potencia.**

**a)** $x^3 : \left(\frac{1}{x}\right)^2$ **b)** $\left(\frac{1}{z}\right)^3 : z$ **c)** $\left(\frac{x}{y}\right)^6 : \left(\frac{x}{y}\right)^5$

**d)** $\left(\frac{z}{m}\right)^8 : \left(\frac{z}{m}\right)^5$ **e)** $\left(\frac{x}{y}\right)^2 : \frac{y}{x}$ **f)** $\frac{z}{m} : \left(\frac{z}{m}\right)^3$

a) $x^5$ b) $\frac{1}{z^4} = z^{-4}$ c) $\frac{x}{y}$

d) $\left(\frac{z}{m}\right)^3$ e) $\left(\frac{x}{y}\right)^3$ f) $\left(\frac{z}{m}\right)^{-2} = \left(\frac{m}{z}\right)^2$

**7.** **Reduce.**

**a)** $\left(\frac{x}{y}\right)^4 \cdot y^4$ **b)** $\left(\frac{a}{b}\right)^4 \cdot \left(\frac{1}{a}\right)^3$ **c)** $\left(\frac{a}{b}\right)^3 \cdot \left(\frac{b}{a}\right)^4$

**d)** $\left(\frac{x}{y}\right)^3 : x^3$ **e)** $\left(\frac{a}{b}\right)^4 : \left(\frac{1}{b}\right)^3$ **f)** $\left(\frac{x}{y}\right)^5 : \frac{y}{x}$

a) $x^4$ b) $\frac{a}{b^4}$ c) $\frac{b}{a}$

d) $\frac{1}{y^3} = y^{-3}$ e) $\frac{a^4}{b}$ f) $\left(\frac{x}{y}\right)^6$

**8.** **Reduce.**

**a)** $\left(\frac{1}{x^2}\right)^3 \cdot x^4$ **b)** $z^2 : \left(\frac{1}{z^2}\right)^2$

**c)** $\left(\frac{1}{a^3}\right)^2 : \left(\frac{1}{a^2}\right)^3$ **d)** $\left(\frac{1}{m^3}\right)^3 \cdot (m^2)^4$

a) $\frac{1}{x^6} \cdot x^4 = \frac{1}{x^2} = x^{-2}$ b) $z^2 : \frac{1}{z^4} = z^6$

c) $\frac{1}{a^6} : \frac{1}{a^6} = 1$ d) $\frac{1}{m^9} \cdot m^8 = \frac{1}{m} = m^{-1}$

**9.** **Calcula.**

**a)** $2^0$ **b)** $5^0$ **c)** $10^0$ **d)** $(-4)^0$

a) $2^0 = 1$ b) $5^0 = 1$ c) $10^0 = 1$ d) $(-4)^0 = 1$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**10.** **Expresa en forma de fracción.**

**a)** $(2)^{-1}$ **b)** $(3)^{-1}$

**c)** $10^{-1}$ **d)** $(-3)^{-2}$

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

c) $10^{-1} = \frac{1}{10}$ d) $(-3)^{-2} = \frac{1}{(-3)^2} = \frac{1}{9}$

**11.** **Calcula.**

**a)** $\left(\frac{1}{2}\right)^{-1}$ **b)** $\left(\frac{1}{-2}\right)^{-2}$ **c)** $\left(-\frac{1}{2}\right)^{-3}$

**d)** $\left(\frac{1}{3}\right)^{-2}$ **e)** $\left(-\frac{1}{3}\right)^{-2}$ **f)** $\left(\frac{1}{10}\right)^{-3}$

a) 2 b) $(-2)^2 = 4$ c) $(-2)^3 = -8$

d) $3^2 = 9$ e) 9 f) $10^3 = 1\,000$

**12.** **Transforma en una potencia de exponente positivo.**

**a)** $x^{-3}$ **b)** $\left(\frac{1}{a}\right)^{-2}$

**c)** $\frac{1}{m^{-2}}$ **d)** $\frac{x^{-3}}{y^{-3}}$

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

c) $\frac{1}{m^{-2}} = m^2$ d) $\frac{x^{-3}}{y^{-3}} = \left(\frac{x}{y}\right)^{-3} = \left(\frac{y}{x}\right)^3$

**13.** **Reduce.**

**a)** $x^3 \cdot x^{-2}$ **b)** $\frac{1}{x^2} \cdot \frac{1}{x^4}$ **c)** $\left(\frac{1}{x}\right)^{-3} \cdot x^{-3}$

a) $x^3 \cdot x^{-2} = x$ b) $\frac{1}{x^6} = x^{-6}$ c) $x^3 \cdot x^{-3} = x^0 = 1$

**14.** **Reduce.**

**a)** $\left(\frac{x}{y}\right)^{-1} : x^{-1}$ **b)** $\left(\frac{z}{m}\right)^{-2} : m^3$ **c)** $a^5 : \left(\frac{a}{b}\right)^{-4}$

a) $y$ b) $\frac{z^{-2}}{m} = z^{-2}m^{-1}$ c) $\frac{a^9}{b^4} = a^9 b^{-4}$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 81

**15.** **Escribe la descomposición polinómica de:**

**a) 72,605** **b) 0,63842**

**c) 658,32** **d) 18,0486**

a) $72{,}605 = 7 \cdot 10^1 + 2 \cdot 10^0 + 6 \cdot 10^{-1} + 5 \cdot 10^{-3}$

b) $0{,}63842 = 6 \cdot 10^{-1} + 3 \cdot 10^{-2} + 8 \cdot 10^{-3} + 4 \cdot 10^{-4} + 2 \cdot 10^{-5}$

c) $658{,}32 = 6 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10^1 + 8 \cdot 10^0 + 3 \cdot 10^{-1} + 2 \cdot 10^{-2}$

d) $18{,}0486 = 1 \cdot 10^1 + 8 \cdot 10^0 + 4 \cdot 10^{-2} + 8 \cdot 10^{-3} + 6 \cdot 10^{-4}$

**16.** **Escribe con todas sus cifras el siguiente dato:**

**La masa de un átomo de plata es $1{,}79 \cdot 10^{-22}$ gramos.**

**¿Qué forma es más práctica, la abreviada o la extendida?**

Masa de un átomo de plata: $1{,}79 \cdot 10^{-22} = 0,\underbrace{00000000000000000000}_{\text{20 ceros}}179$

Sin duda, la forma abreviada es más práctica.

**17.** **Expresa con todas sus cifras.**

**a) $0{,}5 \cdot 10^6$** **b) $1{,}34 \cdot 10^7$**

**c) $3{,}08 \cdot 10^{-5}$** **d) $1{,}26 \cdot 10^{-8}$**

a) $0{,}5 \cdot 10^6 = 500\,000$ b) $1{,}34 \cdot 10^7 = 13\,400\,000$

c) $3{,}08 \cdot 10^{-5} = 0{,}0000308$ d) $1{,}26 \cdot 10^{-8} = 0{,}0000000126$

**18.** **Expresa en notación científica.**

**a) Un año luz equivale a 9 460 800 000 000 km.**

**b) El radio de un átomo de oxígeno mide 0,000000066 mm.**

a) 1 año luz = 9 460 800 000 000 km = $94\,608 \cdot 10^8$ km $\approx 9{,}5 \cdot 10^{12}$ km

b) $r_{\text{átomo O}} = 0{,}000000066$ mm $= 6{,}6 \cdot 10^{-8}$ mm

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# Ejercicios y problemas

## Página 82

## Suma y resta de fracciones

**1.** Calcula mentalmente.

**a)** $1 - \frac{1}{10}$ **b)** $\frac{1}{5} - \frac{1}{10}$ **c)** $1 + \frac{1}{3}$

**d)** $\frac{1}{3} - \frac{1}{6}$ **e)** $\frac{1}{4} - \frac{1}{8}$ **f)** $\frac{1}{4} + \frac{1}{8}$

a) $\frac{9}{10}$ b) $\frac{1}{10}$ c) $\frac{4}{3}$ d) $\frac{1}{6}$ e) $\frac{1}{8}$ f) $\frac{3}{8}$

**2.** Calcula y simplifica.

**a)** $\frac{1}{2} - \frac{1}{5} + \frac{1}{10}$ **b)** $\frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{2}{15}$

**c)** $\frac{1}{6} - \frac{5}{9} + \frac{1}{2}$ **d)** $\frac{4}{3} - 2 + \frac{3}{2} - \frac{5}{6}$

a) $\frac{4}{10} = \frac{2}{5}$ b) $\frac{6}{15} = \frac{2}{5}$ c) $\frac{2}{18} = \frac{1}{9}$ d) $\frac{0}{6} = 0$

**3.** Calcula y simplifica.

**a)** $\frac{11}{36} - \frac{5}{12} + \frac{4}{9} - \frac{7}{24}$ **b)** $\frac{13}{32} - \frac{5}{24} + \frac{17}{48} - \frac{7}{12}$ **c)** $\frac{17}{40} - \frac{11}{30} + \frac{13}{20} - \frac{9}{8}$

**d)** $\frac{21}{44} - \frac{31}{66} - \frac{13}{22} + \frac{11}{12}$ **e)** $\frac{2}{3} - \frac{1}{5} - \frac{4}{27} - \frac{2}{15}$ **f)** $\frac{23}{78} - \frac{5}{26} + \frac{23}{78} - \frac{25}{117}$

a) $\frac{22 - 30 + 32 - 21}{72} = \frac{3}{72} = \frac{1}{24}$ b) $\frac{36 - 20 + 34 - 56}{96} = -\frac{3}{96} = -\frac{1}{32}$

c) $\frac{51 - 44 + 78 - 135}{120} = -\frac{50}{120} = -\frac{5}{12}$ d) $\frac{63 - 62 - 78 + 121}{132} = \frac{44}{132} = \frac{1}{3}$

e) $\frac{90 - 27 - 20 - 18}{135} = \frac{25}{135} = \frac{5}{27}$ f) $\frac{69 - 45 + 69 - 50}{234} = \frac{43}{234}$

**4.** Opera.

**a)** $2 - \left(1 + \frac{3}{5}\right)$ **b)** $\left(1 - \frac{3}{4}\right) - \left(2 - \frac{5}{4}\right)$

**c)** $\left(\frac{5}{7} - \frac{1}{3}\right) - \left(\frac{3}{7} - \frac{2}{3}\right)$ **d)** $\left(3 - \frac{1}{3}\right) - \left(\frac{3}{4} - \frac{3}{5}\right) + \left(\frac{1}{10} - \frac{7}{20}\right)$

**e)** $\frac{7}{6} - \left[2 - \left(\frac{3}{2} - \frac{1}{3}\right)\right]$ **f)** $\left[3 - \left(\frac{3}{4} - \frac{1}{6}\right)\right] - \left[2 - \left(\frac{1}{6} + \frac{1}{8}\right)\right]$

**g)** $\left[\frac{4}{3} - \left(\frac{3}{8} - \frac{1}{6}\right)\right] - \left[\frac{2}{5} - \left(\frac{7}{8} - \frac{5}{6}\right)\right]$ **h)** $\frac{7}{12} - \left[\frac{13}{20} - \left(\frac{1}{5} + \frac{8}{15}\right)\right] - \left[\frac{17}{30} + \left(\frac{1}{2} - \frac{23}{30}\right)\right]$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

a) $2 - \frac{8}{5} = \frac{10-8}{5} = \frac{2}{5}$

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

c) $\frac{8}{21} - \frac{-5}{21} = \frac{8+5}{21} = \frac{13}{21}$

d) $\frac{8}{3} - \frac{3}{20} + \frac{-5}{20} = \frac{160-9-15}{60} = \frac{34}{15}$

e) $\frac{7}{6} - 2 + \frac{7}{6} = \frac{7-12+7}{6} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$

f) $\left[3 - \frac{7}{12}\right] - \left[2 - \frac{7}{24}\right] = \frac{58-41}{24} = \frac{17}{24}$

g) $\left[\frac{4}{3} - \frac{5}{24}\right] - \left[\frac{2}{5} - \frac{1}{24}\right] = \frac{27}{24} - \frac{43}{120} = \frac{135-43}{120} = \frac{92}{120} = \frac{23}{30}$

h) $\frac{7}{12} - \left[\frac{13}{20} - \frac{11}{15}\right] - \left[\frac{17}{30} + \frac{-8}{30}\right] = \frac{7}{12} - \frac{-5}{60} - \frac{9}{30} = \frac{7}{12} + \frac{5}{60} - \frac{9}{30} = \frac{22}{60} = \frac{11}{30}$

**5.** **¿Qué fracción irreducible debe completar cada casilla?**

**a)** $\frac{\square}{\square} - \frac{7}{15} - \frac{1}{5} = \frac{1}{6}$

**b)** $\frac{6}{7} - \frac{11}{21} + \frac{\square}{\square} = 1$

**c)** $\frac{5}{9} - \frac{\square}{\square} + \frac{5}{12} = \frac{3}{4}$

**d)** $2 - \frac{7}{24} = \frac{3}{8} + \frac{\square}{\square}$

a) $\frac{5}{6} - \frac{7}{15} - \frac{1}{5} = \frac{1}{6}$

b) $\frac{6}{7} - \frac{11}{21} + \frac{2}{3} = 1$

c) $\frac{5}{9} - \frac{2}{9} + \frac{5}{12} = \frac{3}{4}$

d) $2 - \frac{7}{24} = \frac{3}{8} + \frac{4}{3}$

## Multiplicación y división de fracciones

**6.** **¿Verdadero o falso?**

**a) Las fracciones negativas tienen opuesta pero no inversa.**

**b) Para una fracción, la opuesta de la inversa es igual que la inversa de la opuesta.**

**c) Todos los números racionales tienen opuesto y también inverso.**

**d) Si *a* es un número positivo, su opuesto es menor que su inverso.**

**e) Si *a* es un número negativo, su opuesto es mayor que su inverso.**

a) Falso

b) Verdadero

c) Falso, el 0 no tiene inverso.

d) Verdadero

e) Verdadero

**7.** **Calcula y simplifica.**

**a)** $\frac{3}{7} \cdot 14$

**b)** $\frac{2}{5} : 4$

**c)** $\frac{7}{2} \cdot \frac{4}{(-7)}$

**d)** $\frac{3}{11} : \frac{(-5)}{11}$

**e)** $\frac{2}{3} \cdot \frac{9}{20}$

**f)** $\frac{4}{15} : \frac{2}{5}$

**g)** $\frac{6}{35} \cdot \frac{(-77)}{36}$

**h)** $\frac{(-48)}{55} : \frac{12}{11}$

**i)** $\frac{-3}{8} : \frac{28}{(-9)}$

a) $\frac{42}{7}$

b) $\frac{2}{20} = \frac{1}{10}$

c) $-\frac{4}{2} = -2$

d) $-\frac{3}{5}$

e) $\frac{18}{60} = \frac{3}{10}$

f) $\frac{20}{30} = \frac{2}{3}$

g) $\frac{-396}{1\,260} = \frac{-11}{30}$

h) $\frac{-528}{660} = \frac{-4}{5}$

i) $\frac{27}{224}$

**8.** **Ejercicio resuelto.**

Ejercicio resuelto en el libro del alumnado.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**9.** **Calcula y reduce.**

**a)** $\dfrac{\frac{1}{1}}{\frac{1}{6}}$ **b)** $\dfrac{\frac{6}{1}}{\frac{1}{5}}$ **c)** $\dfrac{\frac{1}{10}}{\frac{1}{5}}$ **d)** $\dfrac{\frac{2}{5}}{\frac{4}{3}}$

a) $1 : \frac{1}{6} = 6$

b) $6 : \frac{1}{5} = 30$

c) $\frac{1}{10} : \frac{1}{5} = \frac{5}{10} = \frac{1}{2}$

d) $\frac{2}{5} : \frac{4}{3} = \frac{6}{20} = \frac{3}{10}$

**10.** **Opera y reduce.**

**a)** $\frac{5}{11} \cdot \left(3 \cdot \frac{22}{15}\right)$ **b)** $\frac{7}{2} : \left(5 : \frac{10}{21}\right)$

**c)** $\frac{8}{9} \cdot \left(\frac{15}{26} : \frac{20}{30}\right)$ **d)** $\left(\frac{7}{20} : \frac{14}{15}\right) \cdot \frac{4}{9}$

a) $\frac{330}{165} = 2$

b) $\frac{7}{2} : \frac{105}{10} = \frac{70}{210} = \frac{1}{3}$

c) $\frac{8}{9} \cdot \frac{450}{520} = \frac{3\,600}{4\,680} = \frac{10}{13}$

d) $\frac{105}{280} \cdot \frac{4}{9} = \frac{420}{2\,520} = \frac{1}{6}$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 83

## Potencias y fracciones

**11.** Calcula.

**a)** $2^{-2}$ **b)** $(-2)^{-2}$ **c)** $\left(\frac{1}{2}\right)^{-2}$ **d)** $\left(-\frac{1}{2}\right)^{-2}$

**e)** $2^{-3}$ **f)** $(-2)^{-3}$ **g)** $\left(\frac{1}{2}\right)^{-3}$ **h)** $\left(-\frac{1}{2}\right)^{-3}$

a) $\frac{1}{2^2} = \frac{1}{4}$ b) $\frac{1}{(-2)^2} = \frac{1}{4}$ c) $2^2 = 4$ d) $(-2)^2 = 4$

e) $\frac{1}{2^3} = \frac{1}{8}$ f) $\frac{1}{(-2)^3} = -\frac{1}{8}$ g) $2^3 = 8$ h) $(-2)^3 = -8$

**12.** Expresa sin usar potencias negativas.

**a)** $x^{-2}$ **b)** $x^{-3}$ **c)** $x^{-4}$ **d)** $\frac{1}{x^{-2}}$ **e)** $\frac{1}{x^{-3}}$ **f)** $\frac{1}{x^{-4}}$

a) $\frac{1}{x^2}$ b) $\frac{1}{x^3}$ c) $\frac{1}{x^4}$ d) $x^2$ e) $x^3$ f) $x^4$

**13.** Reduce a una potencia única.

**a)** $a^5 \cdot a^2$ **b)** $a \cdot a^2 \cdot a^3$ **c)** $x^5 \cdot x^{-3}$ **d)** $x^{-2} \cdot x^5$

**e)** $a^2 \cdot \frac{1}{a^{-2}}$ **f)** $\frac{1}{a^{-2}} \cdot a^{-3}$ **g)** $x^3 \cdot x^{-2} \cdot x$ **h)** $x^{-2} \cdot x^{-2} \cdot x^{-2}$

**i)** $\frac{a^3 \cdot a^4}{a^5}$ **j)** $\frac{a \cdot a^4}{a^3 \cdot a^5}$ **k)** $\frac{x^2 \cdot x^{-4}}{x^{-3}}$ **l)** $\frac{x^{-1}}{x^2 \cdot x^{-4}}$

a) $a^7$ b) $a^6$ c) $x^2$ d) $x^3$

e) $a^4$ f) $a^{-1}$ g) $x^2$ h) $x^{-6}$

i) $a^2$ j) $a^{-3}$ k) $x$ l) $x$

**14.** Simplifica.

**a)** $x^3 \cdot \left(\frac{1}{x}\right)^5$ **b)** $x^3 : \left(\frac{1}{x}\right)^5$ **c)** $\left(\frac{a}{b}\right)^4 \cdot b^4$

**d)** $\left(\frac{a}{b}\right)^3 : a^3$ **e)** $(a^2)^3 \cdot \left(\frac{1}{a}\right)^7$ **f)** $\left(\frac{1}{a^2}\right)^3 : \left(\frac{1}{a^3}\right)^3$

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

d) $\frac{a^3}{b^3 \cdot a^3} = b^{-3}$ e) $\frac{a^6}{a^7} = a^{-1}$ f) $\frac{1}{a^6} : \frac{1}{a^9} = \frac{a^9}{a^6} = a^3$

**15.** Escribe con todas sus cifras las siguientes cantidades:

**a)** $261 \cdot 10^9$ **b)** $15{,}4 \cdot 10^8$

**c)** $3{,}28 \cdot 10^{11}$ **d)** $124 \cdot 10^{-7}$

**e)** $37{,}8 \cdot 10^{-7}$ **f)** $1{,}78 \cdot 10^{-10}$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

a) $261 \cdot 10^9 = 261\,000\,000\,000$
b) $15{,}4 \cdot 10^8 = 1\,540\,000\,000$
c) $3{,}28 \cdot 10^{11} = 328\,000\,000\,000$
d) $124 \cdot 10^{-7} = 0{,}0000124$
e) $37{,}8 \cdot 10^{-7} = 0{,}00000378$
f) $1{,}78 \cdot 10^{-10} = 0{,}000000000178$

**16.** **Expresa en notación científica, igual que en los ejemplos.**

- **$5\,360\,000\,000 = 5{,}36 \cdot 10^9$**
- **$0{,}0000004384 = 4{,}384 \cdot 10^{-7}$**

**a) 8 420 000**
**b) 61 500 000 000**
**c) 0,0000074**
**d) 0,000000128**

a) $8\,420\,000 = 8{,}42 \cdot 10^6$
b) $61\,500\,000\,000 = 6{,}15 \cdot 10^{10}$
c) $0{,}0000074 = 7{,}4 \cdot 10^{-6}$
d) $0{,}000000128 = 1{,}28 \cdot 10^{-7}$

## Interpreta, describe, exprésate

**17.** **Observa las resoluciones de David y Olga.**

***Una empresa de vehículos usados recibe un lote de 180 coches. El primer mes vende las tres cuartas partes y el siguiente mes, la quinta parte del lote. ¿Cuántos coches le quedan aún por vender?***

**Solución de David**

- **3/4 de 180 = (180 : 4) · 3 = 135**
- **1/5 de 180 = 180 : 5 = 36**
- **135 + 36 = 171**
- **180 – 171 = 9**

**Solución de Olga**

- $\frac{3}{4} + \frac{1}{5} = \frac{15+4}{20} = \frac{19}{20}$
- $\frac{20}{20} - \frac{19}{20} = \frac{1}{20}$
- **1/20 de 180 = 180 : 20 = 9**

**Indica el significado de cada operación y el resultado obtenido en cada caso.**

Solución de David

- Coches vendidos el primer mes → $\frac{3}{4}$ de 180 = (180 : 4) · 3 = 135
- Coches vendidos el segundo mes → $\frac{1}{5}$ de 180 = 180 : 5 = 36
- Total de coches vendidos → 135 + 36 = 171
- Coches sin vender → 180 – 171 = 9

Solución de Olga

- Fracción de coches vendidos → $\frac{3}{4} + \frac{1}{5} = \frac{15+4}{20} = \frac{19}{20}$
- Fracción de coches sin vender → $\frac{20}{20} - \frac{19}{20} = \frac{1}{20}$
- Cantidad de coches sin vender → $\frac{1}{20}$ de 180 = 180 : 20 = 9

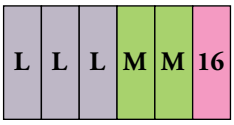
Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**18.** **Observa estos problemas que pueden parecer similares por su enunciado pero que son muy diferentes.**

**Problema 1**

***Un granjero esquila, un lunes, la mitad de sus ovejas, y el martes, la tercera parte de ellas. El miércoles esquila las 16 últimas y termina la faena. ¿Cuántas ovejas tiene en total?***

***Resolución***

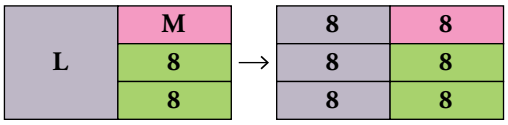



**16 · 6 = 93 ovejas**

**Problema 2**

***Un granjero esquila, un lunes, la mitad de sus ovejas, y el martes, la tercera parte de las que quedaban. El miércoles esquila las 16 últimas y termina la faena. ¿Cuántas ovejas tiene en total?***

***Resolución***




**8 · 6 = 48 ovejas**

**Explica la diferencia entre ambos y el proceso seguido en la resolución de cada uno.**

La diferencia entre ambos problemas está en la fracción de rebaño que se esquila el martes. En el primer problema se esquila la tercera parte del total, y en el segundo, la tercera parte de las que quedaban. Es decir, la tercera parte de la mitad.

Ambos problemas se han resuelto representando en un gráfico la parte esquilada y la parte restante.

En el primero, la parte restante es $\frac{1}{6}$ del total, ocupada por 16 ovejas. Por tanto, el total son $16 \cdot 6 = 96$ ovejas.

En el segundo, la parte restante son $\frac{2}{6}$ del total, ocupada por 16 ovejas. Por tanto, $\frac{1}{6}$ del total son 8 ovejas y el total, $8 \cdot 6 = 48$ ovejas.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 84

## Resuelve problemas

**19.** **Un pilón de riego con una capacidad de 2 800 $m^3$ guarda en este momento 1 600 $m^3$ de agua. ¿Qué fracción del pilón falta por completar?**

La cantidad en $m^3$ que falta por completar es 2 800 – 1 600 = 1 200, que representa una fracción de $\frac{1\,200}{2\,800} = \frac{3}{7}$ del total.

**20.** **Una furgoneta de reparto llevaba 36 cajas con 30 botellas de refrescos en cada una. Si se han roto 162 botellas en el trayecto, ¿qué fracción de las botellas se ha roto?**

Calculamos el total de botellas que llevaba la furgoneta, que son 36 · 30 = 1 080 botellas.

La fracción de botellas rotas es $\frac{162}{1\,080} = \frac{3}{20}$.

**21.** **Un incendio ha arrasado las tres décimas partes de un monte de 1 700 hectáreas. ¿Cuántas hectáreas se han salvado de la quema?**

Se han salvado $\frac{10}{10} - \frac{3}{10} = \frac{7}{10}$ del total, esto es $\frac{7}{10}$ de 1 700 = 1 190 hectáreas.

**22.** **Se ha volcado un palé que tenía 5 cajas con 30 docenas de huevos en cada una y se han estropeado dos quintas partes. ¿Cuántos huevos se han salvado?**

El número total de huevos que había en el palé era 5 · 30 · 12 = 1 800, y al estropearse las dos quintas partes, se han salvado tres quintas partes del total, que son $\frac{3}{5}$ de 1 800 = 1 080 huevos.

**23.** **Por tres cuartos de kilo de cerezas hemos pagado 1,80 €. ¿A cómo sale el kilo?**

$\frac{3}{4} \rightarrow 1{,}80$ €

$\frac{1}{4} \rightarrow 1{,}80 : 3 = 0{,}60$ €

1 kilo = $\frac{4}{4} \rightarrow 0{,}60 \cdot 4 = 2{,}40$ €

**24.** **El muelle de un resorte alcanza, estirado, 5/3 de su longitud inicial. Si estirado mide 4,5 cm, ¿cuánto mide en reposo?**

El resorte en reposo mide 2,7 cm.

$\frac{5}{3}$ de la longitud son 4,5 cm $\rightarrow$ $\frac{1}{3}$ es $\frac{4{,}5}{5} = 0{,}9$ cm

El total, $\frac{3}{3}$, es 3 · 0,9 = 2,7 cm.

**25.** **Un pilón de riego está lleno en sus cuatro séptimas partes y contiene 1 600 $m^3$ de agua. ¿Cuántos metros cúbicos caben en el pilón?**

$\frac{4}{7} \rightarrow 1\,600\ m^3$

$\frac{1}{7} \rightarrow 1\,600 : 4 = 400\ m^3$

$\frac{7}{7} \rightarrow 400 \cdot 7 = 2\,800\ m^3$

La capacidad del pilón es de 2 800 $m^3$.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 85

**26.** **Amelia ha gastado 3/8 de sus ahorros en la compra de un teléfono móvil que le ha costado 90 €. ¿Cuánto dinero le queda todavía?**

Le quedan 150 €.

Si $\frac{3}{8}$ son 90 €, $\frac{1}{8}$ son $\frac{90}{3} = 30$ €.

Le quedan $\frac{5}{8}$, que son $5 \cdot 30$ € = 150 €.

**27.** **Un supermercado ha vendido hoy 87 packs de botes de refresco de cola, que son los 3/8 de las existencias que había al abrir la tienda. ¿Cuántos botes había antes de iniciar la venta si cada pack contiene 6 unidades?**

$\frac{3}{8} \rightarrow$ 87 packs $\qquad$ $\frac{1}{8} \rightarrow 87 : 3 = 29$ packs

$\frac{8}{8} \rightarrow 29 \cdot 8 = 232$ packs

Antes de iniciar la venta había $232 \cdot 6 = 1\,392$ botes de cola.

**28.** **La tercera parte de los 240 viajeros que ocupan un avión son europeos y 2/5 africanos. El resto son americanos. ¿Cuántos americanos viajan en el avión?**

Viajan 64 americanos.

Europeos y africanos: $\frac{1}{3} + \frac{2}{5} = \frac{11}{15}$ de 240 pasajeros.

El resto serán $\frac{4}{15}$ de 240 $\rightarrow \frac{4}{15} \cdot 240 = 64$ americanos.

**29.** **Un decorador ha hecho una mezcla de 20 kilos de pintura que lleva dos quintas partes de rojo, tres décimas partes de azul y el resto de amarillo. ¿Cuántos kilos de pintura amarilla llevará la mezcla?**

$\frac{2}{5} + \frac{3}{10} = \frac{7}{10}$

$\frac{10}{10} - \frac{7}{10} = \frac{3}{10}$

La mezcla llevará $\frac{3}{10}$ de 20 = 6 kilos de pintura amarilla.

**30.** **Begoña gasta 3/8 de sus ahorros en arreglar la moto y 3/10 del resto en un concierto. ¿Qué fracción de lo que tenía ahorrado le queda?**

Moto $\rightarrow \frac{3}{8}$

Quedan $\rightarrow \frac{5}{8}$ $\left\{\text{Concierto} \rightarrow \frac{3}{10} \text{ de } \frac{5}{8} = \frac{15}{80} = \frac{3}{16}\right.$

Total de gastos $\rightarrow \frac{3}{8} + \frac{3}{16} = \frac{9}{16}$

Le quedan $\frac{7}{16}$ de lo que tenía ahorrado.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**31.** **Javier ha gastado 3/5 de sus ahorros en un viaje y 3/4 del resto en reponer el vestuario. Si aún le quedan 140 euros, ¿cuánto tenía ahorrado?**

Viaje $\rightarrow \frac{3}{5}$

Quedan $\rightarrow \frac{2}{5}$ $\left\{\text{Vestuario} \rightarrow \frac{3}{4} \text{ de } \frac{2}{5} = \frac{6}{20} = \frac{3}{10}\right.$

Total de gastos $\rightarrow \frac{3}{5} + \frac{3}{10} = \frac{9}{10}$

$\frac{1}{10} \rightarrow 140$ €

$\frac{10}{10} \rightarrow 1\,400$ €

Tenía ahorrados 1 400 €.

**32.** **Una confitería ha recibido un pedido de varias bolsas de caramelos. Dos quintas partes de las bolsas son de naranja, tres décimas partes de limón y el resto de fresa. Si había 6 bolsas de fresa, ¿cuántas bolsas formaban el pedido?**

$\frac{2}{5} + \frac{3}{10} = \frac{7}{10}$

Fresa: $1 - \frac{7}{10} = \frac{3}{10}$ de las bolsas, que son 6 bolsas.

$\frac{1}{10}$ de las bolsas son $\frac{6}{3} = 2$ bolsas.

Como el total son $\frac{10}{10}$, el pedido lo formaban $10 \cdot \frac{1}{10} = 10 \cdot 2$ bolsas $= 20$ bolsas.

**33.** **Sara avanza 4 metros en 5 pasos. ¿Qué fracción de metro avanza en cada paso? ¿Y en 100 pasos?**

En cada paso avanza $\frac{4}{5}$ de metro. En 100 pasos avanza 80 metros.

**34.** **Un frasco de perfume tiene una capacidad de 1/20 de litro. ¿Cuántos frascos se pueden llenar con un bidón que contiene tres litros y medio?**

$3{,}5\ l = \left(3 + \frac{1}{2}\right) l = \frac{7}{2}\ l$ en el bidón.

Se pueden llenar $\frac{7}{2} : \frac{1}{20} = 70 \rightarrow 70$ frascos.

**35.** **¿Cuántos litros de zumo se necesitan para llenar 200 botellas de 3/8 de litro cada una?**

Se necesitan $200 \cdot \frac{3}{8} = 75 \rightarrow 75$ litros.

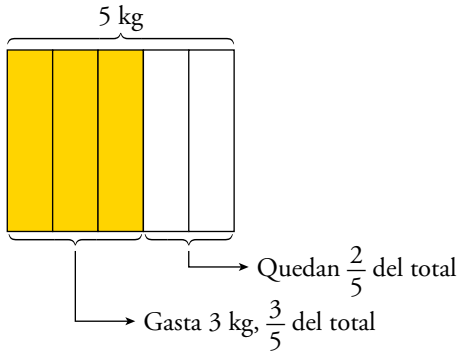
**36.** **Dos problemas similares.**

**a) De un detergente de 5 kg se han consumido 3 kg. ¿Qué fracción queda del contenido original?**

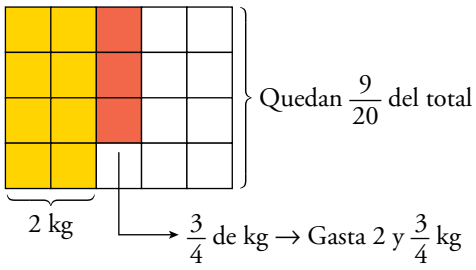
**b) De un detergente de 5 kg se han consumido dos kilos y tres cuartos. ¿Qué fracción queda del contenido original?**

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

a) Quedan $\frac{2}{5}$ del tambor.




b) Quedan $\frac{9}{20}$ del tambor.




**37.** **Una máquina depuradora filtra tres metros cúbicos de agua en cinco horas. ¿Cuántos metros cúbicos de agua filtra en hora y cuarto?**

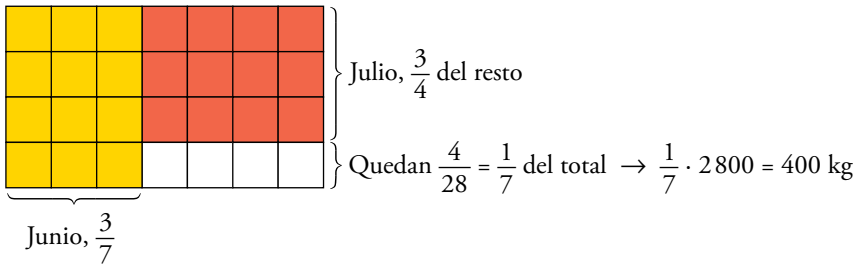
En una hora filtrará $3 : 5 = \frac{3}{5}$.

En una hora y cuarto, que es $1 + \frac{1}{4} = \frac{5}{4}$ h, filtrará $\frac{5}{4} \cdot \frac{3}{5} = \frac{3}{4}$ m$^3$.

**38.** **De un manantial brotan nueve décimas partes de un metro cúbico de agua cada hora. ¿Cuánto tardará en llenar un depósito de 30 metros cúbicos?**

Tardará $30 : \frac{9}{10} = \frac{100}{3}$ h $= \frac{99}{3} + \frac{1}{3} = 33$ h $+ \frac{1}{3}$ h.

**39.** **Un granjero tiene a finales de mayo unas reservas de 2 800 kg de pienso para alimentar a su ganado. En junio gasta 3/7 de sus existencias, y en julio, 3/4 de lo que le quedaba. ¿Cuántos kilos de pienso tiene a primeros de agosto?**




Tiene 400 kg de pienso.

**40.** **Las tres octavas partes de las personas residentes en cierta población tienen más de 50 años y de ellos, uno de cada veinte son personas de más de ochenta años. ¿Cuántos residentes tiene esa población sabiendo que los mayores de ochenta son 48?**

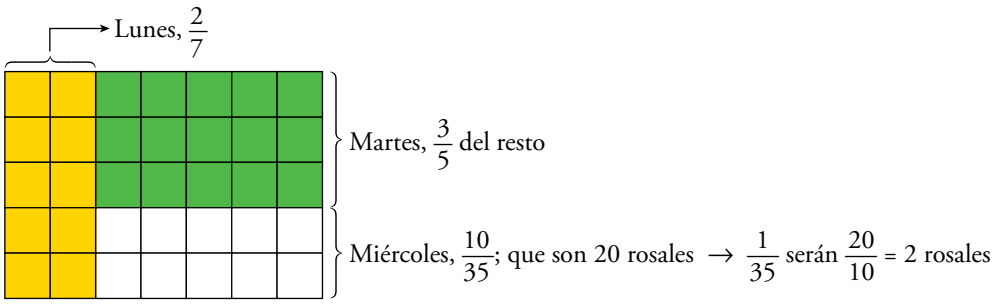
$$\begin{cases} > 50 \rightarrow \frac{3}{8} \begin{cases} > 80 \rightarrow \frac{1}{20} \text{ de } \frac{3}{8} = \frac{3}{160} \rightarrow 48 \\ < 80 \rightarrow \frac{19}{20} \text{ de } \frac{3}{8} = \frac{57}{160} \end{cases} \\ < 50 \rightarrow \frac{5}{8} \end{cases}$$

Como $\frac{3}{160} \rightarrow 48$, entonces $\frac{1}{160} \rightarrow 48 : 3 = 16$.

La población tiene $16 \cdot 160 = 2\,560$ habitantes.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**41.** **Un jardinero poda el lunes 2/7 de sus rosales, el martes 3/5 del resto y el miércoles finaliza el trabajo podando los 20 que faltaban. ¿Cuántos rosales tiene en total en el jardín?**




El jardín tiene $35 \cdot 2 = 70$ rosales.

**42.** **Una empresa de transportes trabaja con camiones de largo recorrido, furgonetas de reparto y motos de mensajería. De cada doce vehículos, siete son furgonetas y tres motos. Si los camiones son ocho, ¿cuántos vehículos tiene la empresa en total?**

Furgonetas $\rightarrow \frac{7}{12}$ Motos $\rightarrow \frac{3}{12}$

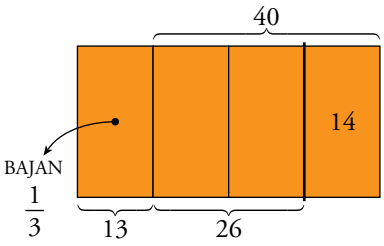
Camiones $\rightarrow \frac{12}{12} - \left(\frac{7}{12} + \frac{3}{12}\right) = \frac{2}{12} = \frac{1}{6} = \frac{8}{x} \rightarrow x = 48$

La empresa tiene en total 48 vehículos.

**43.** **Un autobús cubre el recorrido entre dos ciudades, entre las que hace dos paradas intermedias. Hoy, en la primera parada, ha dejado dos quintas partes de los viajeros y han subido 12. En la segunda parada, ha dejado la tercera parte de los que llevaba en ese momento, y han subido 14. Finalmente, llega a su destino con 40 ocupantes. ¿Con cuántos viajeros salió del origen?**

SEGUNDA PARADA

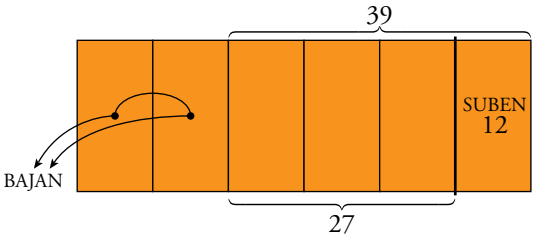
- Salió de ella con 40 pasajeros.
- Antes de subir en esta parada los 14 viajeros, había 26. Y se habían bajado $\frac{1}{3}$ de ellos. Llegó, por tanto, a la segunda parada, con 39 viajeros.




PRIMERA PARADA

- Salió con 39 pasajeros.
- Antes de subir los 12, había 27, que son $\frac{3}{5}$ del número de viajeros con los que llegó el autobús.
- Llegó con $(27 : 3) \cdot 5 = 45$

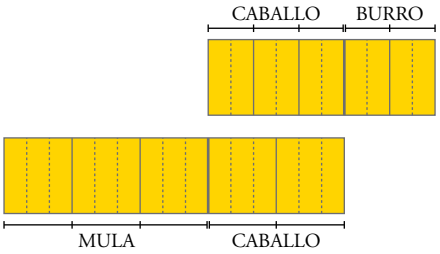
El autobús salió del origen con 45 viajeros.




Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Problemas "+"

**44.** **Un arriero tiene en su cuadra una mula, un burro y un caballo. Cuando lleva a trabajar la mula y el caballo, pone 3/5 de la carga en la mula y 2/5 en el caballo. Sin embargo, cuando lleva el caballo y el burro, pone 3/5 de la carga en el caballo y 2/5 en el burro. ¿Cómo distribuirá la carga hoy si lleva los tres animales y tiene que transportar una carga de 190 kg?**




Suponemos que el burro lleva carga 1.

El caballo lleva $\frac{3}{2}$ del burro.

La mula lleva $\frac{3}{2}$ de la carga del caballo; es decir, $\frac{9}{4}$.

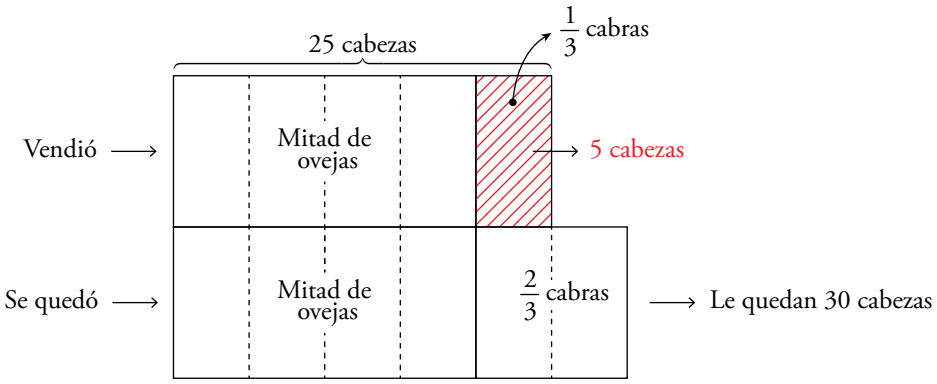
$$1, \frac{3}{2}, \frac{9}{4} \rightarrow \frac{4}{4}, \frac{6}{4}, \frac{9}{4}; 4 + 6 + 9 = 19$$

Así, el burro llevará $\frac{4}{19}$ de la carga $= \frac{4}{19} \cdot 190 = 40$ kg.

El caballo llevará $\frac{6}{19}$ de 190 kg $= \frac{6}{19} \cdot 190 = 60$ kg.

La mula llevará $\frac{9}{19}$ de 190 kg $= \frac{9}{19} \cdot 190 = 90$ kg.

**45.** **En un rebaño hay ovejas y cabras. El pastor vende la mitad de las ovejas y la tercera parte de las cabras y, aun así, las primeras doblan a las segundas. ¿Cuántas cabezas le quedan sabiendo que ha vendido 25?**




Le quedan 30 cabezas.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# Taller de matemáticas

**Página 86**

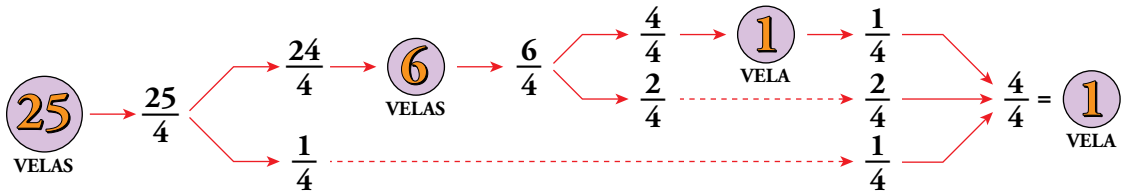
## Lee, comprende e interpreta

### La utilidad de hacer esquemas

- **Una vela alumbra mientras se consumen tres cuartas partes de su longitud. Pero el cabo sobrante no se desaprovecha: con cuatro cabos, hacemos una vela nueva.**

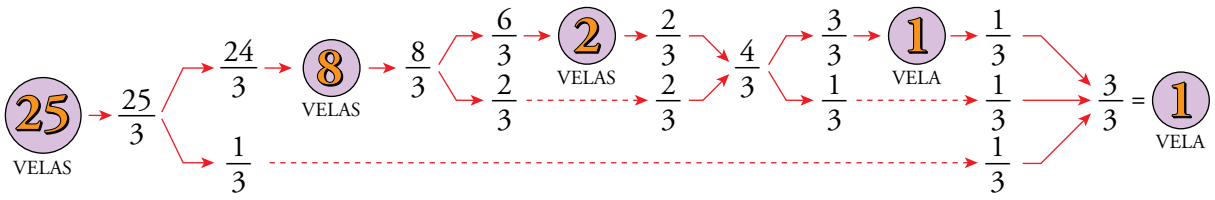
  **Si cada vela dura "una velada", ¿cuántas veladas podemos alumbrar con un paquete de 25 velas?**

  **Esquema**




  ***Solución:*** **25 + 6 + 1 + 1 = 33 velas → Podemos alumbrar 33 veladas.**

- **Construye un esquema similar para el problema anterior, suponiendo que de cada vela se consumen solamente sus $\frac{2}{3}$.**



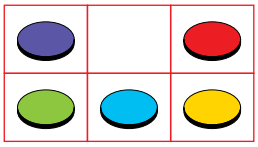

25 + 8 + 2 + 1 + 1 = 37 velas → 37 veladas

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

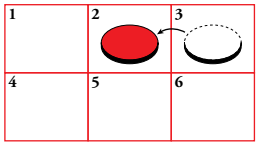
# Prueba y sé organizado

## Un juego solitario

**Intercambia la ficha amarilla y la ficha roja con el mínimo número de movimientos. Explica cómo hacerlo.**



**Para explicar la solución, inventa un código. Por ejemplo, numerando las casillas:**




**(3 → 2)**

**(3 → 2): Significa que la ficha que ocupa la casilla n.º 3, pasa a la n.º 2.**

Siguiendo el código que se da en el ejemplo:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3 → 2 | 2 → 1 | 3 → 2 | 5 → 2 | 6 → 3 |
| 6 → 3 | 3 → 2 | 6 → 3 | 4 → 5 | 5 → 6 |
| 5 → 6 | 6 → 3 | 5 → 6 | 1 → 4 | |
| 4 → 5 | 5 → 6 | 1 → 4 | 2 → 1 | |
| 1 → 4 | 2 → 5 | 2 → 1 | 3 → 2 | |

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**Página 87**

# Entrénate resolviendo problemas

## ¡Echa cuentas!

- **Con la información de las balanzas, calcula el peso de Rosa, el de Javier y el del perro.**

Llamamos: Rosa → R, Javier → J, Perro → P

J ↔ P + 45 kg

J + P ↔ 75 kg

2J ↔ 120 kg

J ↔ 60 kg

J ↔ P + 45 kg

↓

60 kg ↔ P + 45 kg

P ↔ 15 kg

R + J + P ↔ 140 kg

↓ + ↓ + ↓ ↓

R + 60 + 15 ↔ 140 kg } R ↔ 65 kg

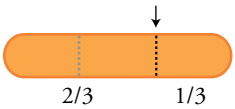
- **Hoy es el último día de acampada y tenemos para merendar perritos calientes. El caso es que somos 18, todos con buen apetito, y solo nos quedan 30 perritos. A mí me ha tocado repartir.**

**¿Cuál es el mínimo número de cortes que necesito hacer para dar a todos lo mismo?**

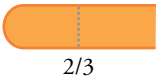
A cada persona le corresponde una salchicha entera y 2/3 de salchicha.

Dejamos 18 salchichas enteras y quedan 12.

Estas últimas las dividimos así:




Doce personas recibirán sus 2/3 de salchicha así:




Las 6 restantes las recibirán así:

- **En una granja, entre gallinas y conejos, hay un total de 600 animales. Si contáramos sus patas, obtendríamos 1 480.**

**¿Cuántas gallinas y cuántos conejos hay?**

Si los 600 animales fueran conejos, habría 600 · 4 = 2 400 patas.

La diferencia, 2 400 – 1 480 = 920 patas, es consecuencia de que parte de esos animales son gallinas. Por cada animal que no es conejo (que es gallina) hay dos patas menos. Como en total hay 920 patas menos:

920 : 2 = 460 gallinas y 600 – 460 = 140 conejos.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**Página 89**

## Proporcionalidad práctica

**1. Hay tres pesas iguales en la báscula que marca 600 gramos.**

**a) ¿Cuánto marcaría la báscula si hubiera solo dos pesas?**

**b) ¿Cuántas pesas habría si la báscula marcara un kilo?**

a) Con dos pesas, la báscula marcaría $(600 : 3) \cdot 2 = 400$ gramos.

b) Si una pesa son 200 gramos, se necesitarán $1\,000 : 200 = 5$ pesas para completar un kilo.

**2. Vamos en coche por la autovía a velocidad constante, y desde un poste kilométrico al siguiente, cuento 30 segundos.**

**a) ¿Qué distancia recorremos en 10 minutos?**

**b) ¿A qué velocidad vamos?**

a) Un kilómetro en medio minuto, dos kilómetros por minuto, son 20 kilómetros en 10 minutos.

b) En 60 minutos recorremos $20 \cdot 6 = 120$ km, por lo que vamos a una velocidad de 120 km/h.

**3. He estado anotando, desde mi ventana, los colores de los últimos 100 coches que han pasado por la calle y 20 eran grises. Completa la frase:**

***Uno de cada … coches era gris.***

De cada 100, 20 eran grises. De cada 10, dos eran grises. Uno de cada cinco coches era gris.

## Proporcionalidad y porcentaje

**4. En un cine hay 20 filas de 10 butacas. He llegado un poco pronto, y mientras esperaba la película, he contado 79 butacas ocupadas. ¿Qué tanto por ciento del cine se ha ocupado aproximadamente?**

En el cine hay 200 butacas, de las que casi 80 están ocupadas. De cada 100, 40 están ocupadas. Se ha ocupado, aproximadamente, un 40 % de las butacas.

**5. Compro una trenca de 450 euros rebajada un 20 %.**

**a) ¿Cuánto me rebajan?**

**b) ¿Cuánto me cobran?**

a) Si de cada 100 euros me rebajan 20, de 450 me rebajan cuatro veces y media 20, que son $20 \cdot 4{,}5 = = 90$ euros.

b) Por la trenca me cobrarán $450 - 90 = 360$ euros.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**6.** **El banco me ofrece préstamos al 5 %. ¿Cuánto tendré que devolver si…**

**a) … pido 3 000 euros durante un año?**

**b) … pido 3 000 euros durante medio año?**

a) Si pido 100 durante un año me cobran 5, así que tendré que devolver 105 €.

Si pido 3 000 = 30 · 100 euros durante un año, me cobrarán 30 · 5 = 150 y tendré que devolver 3 150 €.

b) Si pido 3 000 euros durante medio año, me cobrarán 150 : 2 = 75, así que tendrá que devolver 3 075 €.

## Proporcionalidad y teoría

**7.** **Piensa y contesta.**

**a) Completa la tabla.**

| MAGNITUD I | 1 | 2 | 4 | 5 | 8 | … | *a* | *c* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MAGNITUD II | 3 | 6 | 12 | | | … | *b* | *d* |

**b) Y observando la tabla, debe ocurrir que:** $a \cdot d = b \cdot \ldots$

a)

| MAGNITUD I | 1 | 2 | 4 | 5 | 8 | … | *a* | *c* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MAGNITUD II | 3 | 6 | 12 | 15 | 24 | … | *b* | *d* |

b) $a \cdot d = b \cdot c$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 1 Razones y proporciones

## Página 90

**1.** **Elige la respuesta correcta en cada caso.**

**a) La razón de 5 y 15 es $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{2}{3}$.**

**b) La razón de 24 y 36 es: $\frac{2}{3}, \frac{3}{4}, \frac{2}{5}$.**

a) La razón de 5 y 15 es: $\frac{1}{3}$

b) La razón de 24 y 36 es: $\frac{2}{3}$

**2.** **Escribe en tu cuaderno tres parejas de números cuya razón sea 2/5.**

Por ejemplo: 4 y 10; 12 y 30; 18 y 45.

**3.** **Calcula el término desconocido en cada proporción.**

**a)** $\frac{1}{3} = \frac{5}{x}$ **b)** $\frac{6}{9} = \frac{10}{x}$

**c)** $\frac{x}{3} = \frac{35}{7}$ **d)** $\frac{15}{6} = \frac{x}{14}$

**e)** $\frac{14}{x} = \frac{21}{33}$ **f)** $\frac{91}{42} = \frac{x}{9}$

a) $\frac{1}{3} = \frac{5}{x} \rightarrow x = 5 \cdot 3 = 15$

b) $\frac{6}{9} = \frac{10}{x} \rightarrow 6 \cdot x = 9 \cdot 10 \rightarrow x = 15$

c) $\frac{x}{3} = \frac{35}{7} \rightarrow 7 \cdot x = 3 \cdot 35 \rightarrow x = 15$

d) $\frac{15}{6} = \frac{x}{14} \rightarrow 15 \cdot 14 = 6 \cdot x \rightarrow x = 35$

e) $\frac{14}{x} = \frac{21}{33} \rightarrow 14 \cdot 33 = 21 \cdot x \rightarrow x = 22$

f) $\frac{91}{42} = \frac{x}{9} \rightarrow 91 \cdot 9 = 42 \cdot x \rightarrow x = \frac{39}{2}$

**4.** **La razón de los pesos de Marcos y su padre es de 3/5. Si Marcos pesa 45 kilos, ¿cuánto pesa su padre?**

$\frac{\text{Peso de Marcos}}{\text{Peso de su padre}} = \frac{3}{5} \rightarrow \frac{45}{x} = \frac{3}{5} \rightarrow x = \frac{45 \cdot 5}{3} = 75$ kilos

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 2 Magnitudes directamente proporcionales

## Página 91

**1.** **Resuelve mentalmente.**

**a) Un grifo arroja 12 litros de agua en 3 minutos. ¿Cuántos litros arroja en 5 minutos?**

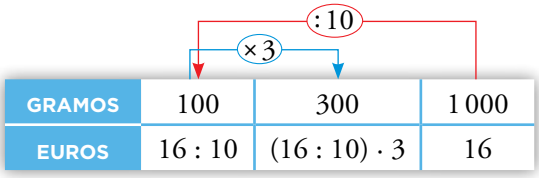
**b) Tres cajas de chinchetas pesan 150 gramos. ¿Cuánto pesan 10 cajas?**

a) En 5 minutos arroja $\frac{12\ l}{3\ \text{min}} \cdot 5\ \text{min} = 20\ l$.

b) 10 cajas pesan $\frac{150\ \text{g}}{3\ \text{cajas}} \cdot 10\ \text{cajas} = 500\ \text{g}$.

**2.** **¿Cuánto pagaré por 300 gramos de un salmón ahumado que se vende a 16 € el kilo?**

$\frac{16\ €}{1\,000\ \text{g}} \cdot 300\ \text{g} = 4{,}80\ €$ o




Pagaré 4,80 €.

**3.** **Un ciclista, que avanza a velocidad constante, ha recorrido 200 metros en 20 segundos. ¿Qué distancia recorrerá en 5 minutos?**

| | | | |
|---|---|---|---|
| TIEMPO (segundos) | 20 | 1 min = 60 (20 · 3) | 300 (60 · 5) |
| DISTANCIA (metros) | 200 | 600 (200 · 3) | 3 000 (600 · 5) |

En 5 minutos recorre 3 000 metros = 3 km.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 93

**4.** **Si una máquina embotelladora llena 750 botellas en un cuarto de hora, ¿cuánto tardará en llenar 1 000 botellas?**

$$\left.\begin{array}{l} 750 \text{ botellas} \rightarrow 1/4 \text{ h} = 15 \text{ min} \\ 1\,000 \text{ botellas} \rightarrow x \text{ min} \end{array}\right\} \; x = \frac{100 \cdot 15}{750} = 20 \text{ min. Tardará 20 minutos.}$$

**5.** **En un taller de confección se han necesitado siete metros y medio de tela para confeccionar 6 camisas.**

**¿Cuántos metros de tela se necesitarán para cubrir un pedido de ochenta camisas?**

$$\left.\begin{array}{l} 6 \text{ camisas} \rightarrow 7{,}5 \text{ m} \\ 80 \text{ camisas} \rightarrow x \text{ m} \end{array}\right\} \; x = \frac{80 \cdot 7{,}5}{6} = 100 \text{ m. Se necesitarán 100 metros de tela.}$$

**6.** **Un granjero ha gastado 260 € en 325 dosis de vacuna para su ganado. ¿Cuánto debe gastar aún si necesita adquirir 180 dosis más?**

$$\left.\begin{array}{l} 325 \text{ dosis} \rightarrow 260 \text{ €} \\ 180 \text{ dosis} \rightarrow x \text{ €} \end{array}\right\} \; x = \frac{180 \cdot 260}{325} = 144 \text{ €. Gastará 144 €.}$$

**7.** **En un colegio que tiene 480 estudiantes, tres de cada diez han tenido gripe. ¿Cuántos estudiantes han padecido esa enfermedad?**

$$\left.\begin{array}{l} 10 \text{ estudiantes} \rightarrow 3 \text{ enfermos} \\ 480 \text{ estudiantes} \rightarrow x \text{ enfermos} \end{array}\right\} \; x = \frac{480 \cdot 3}{10} = 144 \text{ enfermos.}$$

Han tenido gripe 144 estudiantes.

**8.** **En una viña, de la vendimia de las 10 primeras parras se han obtenido 125 kilos de uva. ¿Qué cosecha cabe esperar de toda la viña, que tiene 362 parras?**

$$\left.\begin{array}{l} 10 \text{ parras} \rightarrow 125 \text{ kilos de uva} \\ 362 \text{ parras} \rightarrow x \text{ kilos} \end{array}\right\} \; x = \frac{362 \cdot 125}{10} = 4\,525 \text{ kilos}$$

Cabe esperar una cosecha de 4 525 kilos de uva.

**9.** **¿Cuánto costará un trozo de queso de 465 gramos si el queso se vende a 13,50 euros el kilo?**

***Redondea el resultado a los céntimos.***

$$\left.\begin{array}{l} 1 \text{ kilo} = 1\,000 \text{ g} \rightarrow 13{,}50 \text{ €} \\ 465 \text{ g} \rightarrow x \text{ €} \end{array}\right\} \; x = \frac{465 \cdot 13{,}50}{1\,000} = 6{,}2775 \text{ €} \rightarrow 6{,}28 \text{ € costará.}$$

**10.** **Obtén la constante de proporcionalidad y los valores de $x$ e $y$ en esta tabla de proporcionalidad directa:**

| **3** | **4** | **5** | **6** |
|---|---|---|---|
| **1,2** | **1,6** | $x$ | $y$ |

Constante de proporcionalidad = $\frac{2}{5} = 0{,}4$

| ·0,4 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|
| → | 1,2 | $4 \cdot 0{,}4 = 1{,}6$ | $5 \cdot 0{,}4 = 2$ | $6 \cdot 0{,}4 = 2{,}4$ |

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**11.** **Repite los problemas 5 y 7 usando la constante de proporcionalidad.**

PROBLEMA 5:

| CAMISAS | 6 | 80 |
|---|---|---|
| TELA (m) | 7,5 | $x$ |

$\rightarrow$ Constante de proporcionalidad $= \frac{7,5}{6} = 1,25 \rightarrow x = 80 \cdot 1,25 = 100$ m de tela.

PROBLEMA 7:

| ESTUDIANTES | 10 | 480 |
|---|---|---|
| ENFERMOS | 3 | $x$ |

$\rightarrow$ Constante de proporcionalidad $= \frac{3}{10} = 0,3 \rightarrow x = 480 \cdot 0,3 = 144$ enfermos.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 3 Magnitudes inversamente proporcionales

## Página 95

**1. Completa en tu cuaderno estas tablas:**

| MAGNITUD A | 1 | 2 | 3 | 4 | | | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MAGNITUD B | 30 | 15 | | | 6 | 5 | |

| MAGNITUD H | 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 8 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MAGNITUD N | | | 16 | 12 | | | 4 |

| MAGNITUD A | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MAGNITUD B | 30 | 15 | 10 | 7,5 | 6 | 5 | 3 |

| MAGNITUD H | 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 8 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MAGNITUD N | 48 | 24 | 16 | 12 | 8 | 6 | 4 |

**2. Construye tres proporciones diferentes con los valores de esta tabla de proporcionalidad inversa:**

| MAGNITUD A | 1 | 2 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| MAGNITUD B | 40 | 20 | 10 | 8 |

Por ejemplo: $\frac{2}{40} = \frac{1}{20}$, $\frac{4}{5} = \frac{8}{10}$, $\frac{20}{4} = \frac{10}{2}$ o cualquiera que resulte de las relaciones:

$$40 \cdot 1 = 2 \cdot 20 = 4 \cdot 10 = 5 \cdot 8$$

**3. Un coche, a 80 km/h, tarda 2 h en llegar a Barcelona. ¿Cuánto tardaría un camión, a 40 km/h? ¿Y un tren de alta velocidad, a 160 km/h?**

Coche: 80 km/h $\rightarrow$ 2 h
Camión: 40 km/h $\rightarrow$ $x$ h
Tren: 160 km/h $\rightarrow$ $y$ h

$80 \cdot 2 = 40 \cdot x \rightarrow x = 4$ horas el camión.
$80 \cdot 2 = 160 \cdot y \rightarrow y = 1$ hora el tren.

**4. Tres operarios limpian un parque en 7 horas. ¿Cuánto tardarían en hacer el mismo trabajo 7 operarios?**

3 operarios $\rightarrow$ 7 h
7 operarios $\rightarrow$ $x$ h

Prop. inversa $\rightarrow 3 \cdot 7 = 7 \cdot x \rightarrow x = \frac{3 \cdot 7}{7} = 3$ h. Tardarán 3 horas.

**5. Un conducto de agua, con un caudal de 3 litros por segundo, tarda 20 minutos en llenar un depósito.**

**a) ¿Cuánto tardaría con un caudal de 2 litros por segundo?**

**b) ¿Y si fuera de 10 litros por segundo?**

a) 30 minutos

b) 6 minutos

3 *l*/s $\rightarrow$ 20 min
2 *l*/s $\rightarrow$ $x$ min
10 *l*/s $\rightarrow$ $y$ min

Proporcionalidad inversa $\rightarrow 3 \cdot 20 = 2 \cdot x = 10 \cdot y \rightarrow x = \frac{3 \cdot 20}{2} = 30$ min

$y = \frac{3 \cdot 20}{10} = 6$ min

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**6.** **Un tractor ara un campo en 15 horas.**

**a) ¿Cuánto tardarían dos tractores?**

**b) ¿Y tres tractores?**

**c) ¿Y cuatro tractores?**

a) 7,5 horas

b) 5 horas

c) 3,75 horas

| TRACTORES | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| HORAS | 15 | 7,5 | 5 | 3,75 |

$\rightarrow$ Proporcionalidad inversa:

$1 \cdot 15 = 2 \cdot 7{,}5 = 3 \cdot 5 = 4 \cdot 3{,}75$

**7.** **Un embalse tiene reservas de agua para abastecer a una población de 2 000 habitantes durante 6 meses.**

**a) Si fueran 1 000 habitantes, ¿para cuántos meses tendrían?**

**b) ¿Y si fueran 3 000 habitantes?**

**c) ¿Y si fueran 6 000 habitantes?**

$$\left.\begin{array}{l} 2\,000 \text{ habitantes} \rightarrow 6 \text{ meses} \\ 1\,000 \text{ habitantes} \rightarrow x \text{ meses} \\ 3\,000 \text{ habitantes} \rightarrow y \text{ meses} \\ 6\,000 \text{ habitantes} \rightarrow z \text{ meses} \end{array}\right\} \text{Proporcionalidad inversa} \rightarrow 2\,000 \cdot 6 = 1\,000 \cdot x = 3\,000 \cdot y = 6\,000 \cdot z$$

a) $x = \dfrac{2\,000 \cdot 6}{1\,000} = 12$ meses

b) $y = \dfrac{2\,000 \cdot 6}{3\,000} = 4$ meses

c) $z = \dfrac{2\,000 \cdot 6}{6\,000} = 2$ meses

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 4 Problemas de proporcionalidad compuesta

## Página 97

**1.** **Una cuadrilla de albañiles, trabajando 10 horas al día, han construido 600 $m^2$ de pared en 18 días. ¿Cuántos metros cuadrados construirán en 15 días, trabajando 8 horas diarias?**

PROP. DIRECTA; PROP. DIR.

| h/día | | días | | $m^2$ |
|---|---|---|---|---|
| 10 | → | 18 | → | 600 |
| 8 | → | 15 | → | $x$ |

$$\rightarrow \frac{10}{8} \cdot \frac{18}{15} = \frac{600}{x} \rightarrow x = \frac{8 \cdot 15 \cdot 600}{10 \cdot 18} = 400 \text{ m}^2$$

Construirán 400 $m^2$.

**2.** **Un granjero ha necesitado 294 kilos de pienso para alimentar a 15 vacas durante 7 días. ¿Durante cuántos días podría alimentar a 10 vacas si dispusiese de 840 kilos de pienso?**

PROP. DIRECTA; PROP. INV.

| Pienso (kg) | | vacas | | días |
|---|---|---|---|---|
| 294 | → | 15 | → | 7 |
| 840 | → | 10 | → | $x$ |

$$\rightarrow \frac{294}{840} \cdot \frac{10}{15} = \frac{7}{x} \rightarrow x = \frac{840 \cdot 15 \cdot 7}{294 \cdot 10} = 30 \text{ días}$$

Durante 30 días.

**3.** **Una excavadora, trabajando 10 horas al día, abre una zanja de 1 000 metros en 8 días. ¿Cuánto tardaría en abrir una zanja de 600 m, trabajando 12 horas al día?**

PROP. DIRECTA; PROP. INV.

| metros | | h/día | | días |
|---|---|---|---|---|
| 1 000 | → | 10 | → | 8 |
| 600 | → | 12 | → | $x$ |

$$\rightarrow \frac{1\,000}{600} \cdot \frac{12}{10} = \frac{8}{x} \rightarrow x = \frac{600 \cdot 10 \cdot 8}{1\,000 \cdot 12} = 4 \text{ días}$$

Tardaría 4 días.

**4.** **Si se abren tres aspersores con un caudal de 1,5 litros por segundo cada uno, un depósito se vacía en 8 horas. ¿Durante cuánto tiempo daría servicio el depósito si se abrieran cuatro aspersores con un caudal de 0,9 litros por segundo cada uno?**

PROP. INVERSA; PROP. INV.

| Aspersores | | Caudal (*l*/s) | | horas |
|---|---|---|---|---|
| 3 | → | 1,5 | → | 8 |
| 4 | → | 0,9 | → | $x$ |

$$\rightarrow \frac{4}{3} \cdot \frac{0{,}9}{1{,}5} = \frac{8}{x} \rightarrow x = \frac{3 \cdot 1{,}5 \cdot 8}{4 \cdot 0{,}9} = 10 \text{ horas}$$

Durante 10 horas.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 5 Problemas de repartos proporcionales

## Página 99

**1.** **Reparte:**

**a) 180 en partes directamente proporcionales a 2, 5 y 8.**

**b) 130 en partes directamente proporcionales a 1/2, 1/3 y 1/4.**

a) $C = 180$ $S = 2 + 5 + 8 = 15$ $p = 180 : 15 = 12$

Las partes son $12 \cdot \mathbf{2} = 24$; $12 \cdot \mathbf{5} = 60$ y $12 \cdot \mathbf{8} = 96$.

b) $C = 130$ $S = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} = \frac{13}{12}$ $p = \frac{130}{\frac{13}{12}} = 120$

Las partes son $120 \cdot \mathbf{1/2} = 60$; $120 \cdot \mathbf{1/3} = 40$ y $120 \cdot \mathbf{1/4} = 30$.

**2.** **Tres familias alquilan conjuntamente un apartamento en la costa por 1 200 euros para 20 días.**

**Los Rodríguez lo disfrutan durante la primera semana; los Riveiro, los 6 días siguientes y, el resto del tiempo, los Ochoa. ¿Cuánto debe pagar cada familia por la estancia?**

$C = 1\,200$ $S = 20$ $p = \frac{1\,200}{20} = 60$

Rodríguez $\rightarrow$ $60 \cdot 7 = 420$ €

Riveiro $\rightarrow$ $60 \cdot 6 = 360$ €

Ochoa $\rightarrow$ $60 \cdot 7 = 420$ €

**3.** **Reparte:**

**a) 620 en partes inversamente proporcionales a 2, 3 y 5.**

**b) 2 000 en partes inversamente proporcionales a 1/2, 1/3 y 1/5.**

a) $C = 620$ $S = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{5} = \frac{31}{30}$ $p = 620 : \frac{31}{30} = 600$

Las partes son $600 \cdot \mathbf{1/2} = 300$; $600 \cdot \mathbf{1/3} = 200$ y $600 \cdot \mathbf{1/5} = 120$.

b) $C = 2\,000$ $S = 2 + 3 + 5 = 10$ $p = 2\,000 : 10 = 200$

Las partes son $200 \cdot \mathbf{2} = 400$; $200 \cdot \mathbf{3} = 600$ y $200 \cdot \mathbf{5} = 1\,000$.

**4.** **Un concurso de televisión está dotado con un premio de 22 000 € que se repartirá entre los tres primeros clasificados de forma que la cantidad asignada a cada uno sea inversamente proporcional al puesto en el que se ha clasificado: primero, segundo y tercero. ¿Cuánto se lleva cada concursante?**

$C = 22\,000$ $S = 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{11}{6}$ $p = 22\,000 : \frac{11}{6} = 12\,000$

El primero se lleva $12\,000 \cdot \mathbf{1} = 12\,000$ €.

El segundo, $12\,000 \cdot \mathbf{1/2} = 6\,000$ €.

El tercero, $12\,000 \cdot \mathbf{1/3} = 4\,000$ €.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 6 Porcentajes

## Página 101

**1.** **Calcula mentalmente.**

**a) 20 % de 200** **b) 15 % de 200** **c) 10 % de 200**

**d) 8 % de 200** **e) 60 % de 50** **f) 30 % de 50**

**g) 12 % de 50** **h) 8 % de 50** **i) 2 % de 50**

a) 40 b) 30 c) 20

d) 16 e) 30 f) 15

g) 6 h) 4 i) 1

**2.** **Calcula mentalmente.**

**a) 50 % de 46** **b) 50 % de 120** **c) 25 % de 40**

**d) 75 % de 40** **e) 25 % de 24** **f) 75 % de 24**

**g) 10 % de 460** **h) 5 % de 460** **i) 10 % de 70**

a) 23 b) 60 c) 10

d) 30 e) 6 f) 18

g) 46 h) 23 i) 7

**3.** **Calcula.**

**a) 12 % de 750** **b) 35 % de 240** **c) 85 % de 360**

**d) 14 % de 650** **e) 2,5 % de 20** **f) 95 % de 20**

**g) 150 % de 40** **h) 115 % de 200** **i) 200 % de 10**

a) 90 b) 84 c) 306

d) 91 e) 0,5 f) 19

g) 60 h) 230 i) 20

**4.** **Copia y completa en tu cuaderno, asociando cada porcentaje con un número decimal:**

| PORCENTAJE | 35 % | 24 % | | 8 % | | 95 % | 120 % | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| EXPRESIÓN DECIMAL | 0,35 | | 0,52 | | 0,03 | | | 1,50 |

| PORCENTAJE | 35 % | 24 % | 52 % | 8 % | 3 % | 95 % | 120 % | 150 % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| EXPRESIÓN DECIMAL | 0,35 | 0,24 | 0,52 | 0,08 | 0,03 | 0,95 | 1,20 | 1,50 |

**5.** **El 62 % de los cargos directivos de una empresa metalúrgica son varones. ¿Qué porcentaje son mujeres?**

El 38 % son mujeres.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**6.** **Unos grandes almacenes anuncian rebajas del 15 %. Al comprar un producto rebajado, ¿qué porcentaje se paga?**

Se paga el 85 % del precio.

**7.** **Una biblioteca pública adquiere 260 nuevos libros de los que el 25 % son novelas. ¿Cuántas novelas se han adquirido?**

$25\,\%$ de $260 = \frac{1}{4}$ de $260 = \frac{260}{4} = 65$

Se han adquirido 65 novelas.

**8.** **En una aldea de 875 habitantes solo queda un 12 % de jóvenes. ¿Cuántos jóvenes viven en la aldea?**

$12\,\%$ de $875 = \frac{12 \cdot 875}{100} = 105$

Viven 105 jóvenes.

**9.** **En clase somos treinta y el 90 % hemos aprobado el examen de Matemáticas. ¿Cuántos hemos aprobado?**

$90\,\%$ de $30 = \frac{90 \cdot 30}{100} = 27$

Hemos aprobado 27.

**10.** **En un país de quince millones de habitantes el 8 % son inmigrantes extranjeros. ¿Cuántos inmigrantes alberga?**

$8\,\%$ de $15 = \frac{8 \cdot 15}{100} = 1{,}2$

Alberga 1,2 millones de inmigrantes.

**11.** **Un avión transporta 425 viajeros. El 52 % son europeos; el 28 %, americanos; el 12 %, africanos, y el resto, asiáticos. ¿Cuál es el porcentaje de asiáticos? ¿Cuántos asiáticos viajan en el avión?**

$100 - 52 - 28 - 12 = 8 \rightarrow 8\,\%$ asiáticos

$8\,\%$ de $425 = \frac{8 \cdot 425}{100} = 34$

El 8 % de los viajeros son asiáticos. Viajan 34 asiáticos.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 7 Problemas con porcentajes

## Página 105

**1.** **Calcula $x$ como en el ejemplo.**

- **12 % de $x = 42 \rightarrow x \cdot 0{,}12 = 42 \rightarrow x = 42 : 0{,}12 = 350$**

**a) 50 % de $x = 20$** **b) 25 % de $x = 15$** **c) 12 % de $x = 27$** **d) 30 % de $x = 255$**

**e) 16 % de $x = 20$** **f) 84 % de $x = 504$** **g) 25 % de $x = 42{,}5$** **h) 13 % de $x = 7{,}54$**

a) 50 % de $x = 20 \rightarrow x \cdot 0{,}5 = 20 \rightarrow x = 20 : 0{,}5 = 40$

b) 25 % de $x = 15 \rightarrow x \cdot 0{,}25 = 15 \rightarrow x = 15 : 0{,}25 = 60$

c) 12 % de $x = 27 \rightarrow x \cdot 0{,}12 = 27 \rightarrow x = 27 : 0{,}12 = 225$

d) 30 % de $x = 255 \rightarrow x \cdot 0{,}3 = 255 \rightarrow x = 255 : 0{,}3 = 850$

e) 16 % de $x = 20 \rightarrow x \cdot 0{,}16 = 20 \rightarrow x = 20 : 0{,}16 = 125$

f) 84 % de $x = 504 \rightarrow x \cdot 0{,}84 = 504 \rightarrow x = 504 : 0{,}84 = 600$

g) 25 % de $x = 42{,}5 \rightarrow x \cdot 0{,}25 = 42{,}5 \rightarrow x = 42{,}5 : 0{,}25 = 170$

h) 13 % de $x = 7{,}54 \rightarrow x \cdot 0{,}13 = 7{,}54 \rightarrow x = 7{,}54 : 0{,}13 = 58$

**2.** **Calcula, mentalmente, el valor de $x$.**

**a) 50 % de $x = 80$** **b) 25 % de $x = 6$** **c) 10 % de $x = 40$** **d) 75 % de $x = 15$**

**e) 5 % de $x = 2$** **f) 20 % de $x = 6$** **g) $x$ % de 15 = 30** **h) $x$ % de 40 = 10**

**i) $x$ % de 8 = 80** **j) $x$ % de 80 = 20**

a) $x = 160$ b) $x = 24$ c) $x = 400$ d) $x = 20$

e) $x = 40$ f) $x = 30$ g) $x = 200$ h) $x = 25$

i) $x = 1\,000$ j) $x = 25$

CADA PROBLEMA CON SUS INVERSOS

**3.** **Resuelve cada apartado:**

**a) En un rebaño de 175 ovejas, el 8 % son negras. ¿Cuántas ovejas negras tiene el rebaño?**

**b) En un rebaño hay 14 ovejas negras, lo que supone el 8 % del total. ¿Cuántas ovejas tiene en total el rebaño?**

**c) En un rebaño que tiene 175 ovejas, 14 son negras. ¿Cuál es el porcentaje de negras?**

a) 8 % de $175 = \dfrac{8 \cdot 175}{100} = 14$. Tiene 14 ovejas negras.

b) 8 % de $x = 14 \rightarrow x \cdot 0{,}08 = 14 \rightarrow x = 14 : 0{,}08 = 175$. Tiene un total de 175 ovejas.

c) $\left.\begin{array}{l} 175 \text{ ovejas} \rightarrow 14 \text{ negras} \\ 100 \text{ ovejas} \rightarrow x \text{ negras} \end{array}\right\} \dfrac{175}{100} = \dfrac{14}{x} \rightarrow x = \dfrac{100 \cdot 14}{175} = 8$

Hay un 8 % de ovejas negras.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**4.** **Resuelve.**

**a) Alberto ha comprado un abrigo que costaba 148 €, pero le han hecho una rebaja del 25 %. ¿Cuánto ha pagado por el abrigo?**

**b) Alberto ha pagado 111 € por un abrigo rebajado un 25 %. ¿Cuánto costaba sin rebaja?**

**c) Alberto ha pagado 111 € por un abrigo que costaba 148 €. ¿Qué porcentaje de descuento ha conseguido?**

a) 75 % de 148 = $\frac{75 \cdot 148}{100}$ = 111

Ha pagado 111 €.

b)

| Precio inicial | | Precio final |
|---|---|---|
| 100 | $\longrightarrow$ | 75 |
| $x$ | $\longrightarrow$ | 111 |

$\Big\}$ $x = \frac{100 \cdot 111}{75}$ = 148 o 75 % de $x$ = 111 $\rightarrow$

$\rightarrow$ $x$ = 111 : 0,75 = 148

Costaba 148 €.

c)

| Precio inicial | | Precio final |
|---|---|---|
| 148 | $\longrightarrow$ | 111 |
| 100 | $\longrightarrow$ | $x$ |

$\Big\}$ $x = \frac{100 \cdot 111}{148}$ = 75 $\rightarrow$ descuento = 25 %

**5.** **Resuelve estos problemas:**

**a) En un supermercado se vendieron, el mes pasado, 2 500 botes de refresco. ¿Cuántos botes se han vendido este mes, si las ventas han crecido un 12 %?**

**b) En un supermercado se han vendido este mes 2 800 botes de refresco, lo que significa un 12 % más que el mes pasado. ¿Cuántos botes se vendieron el mes pasado?**

**c) En un supermercado se han vendido este mes 2 800 botes de refresco, y el mes pasado, 2 500 botes. ¿En qué porcentaje han crecido las ventas?**

a) 12 % de 2 500 = 300 $\rightarrow$ vendidos, 2 500 + 300 = 2 800

O bien, 112 % de 2 500 = 2 800

Este mes se han vendido 2 800 botes.

b) 112 % de $x$ = 2 800 $\rightarrow$ $x \cdot 1{,}12$ = 2 800 $\rightarrow$ $x$ = 2 800 : 1,12 = 2 500

Se vendieron 2 500 botes el mes pasado.

c)

| Mes pasado | | Este mes |
|---|---|---|
| 2 500 botes | $\longrightarrow$ | 2 800 botes |
| 100 botes | $\longrightarrow$ | $x$ |

$\Big\}$ $x = \frac{100 \cdot 2\,800}{2\,500}$ = 112 $\rightarrow$ aumento del 12 %

**PROBLEMAS PARA CALCULAR LA CANTIDAD INICIAL**

**6.** **Hoy han faltado al ensayo de la banda 6 músicos, lo que supone un 20 % del total. ¿Cuántos músicos componen la banda?**

20 % de $x$ = 6 $\rightarrow$ $0{,}20 \cdot x$ = 6 $\rightarrow$ $x$ = 6 : 0,20 = 30

La banda la componen 30 músicos.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**7.** **A Marta le han subido el sueldo un 10 % y ahora gana 1 760 € al mes. ¿Cuál era su sueldo antes de la subida?**

110 % de $x = 1\,760 \rightarrow 1{,}10 \cdot x = 1\,760 \rightarrow x = 1\,760 : 1{,}10 = 1\,600$ €

Su sueldo era de 1 600 €.

**8.** **Una falda, rebajada un 15 %, ha costado 36,55 €. ¿Cuánto costaba sin rebaja?**

Rebaja 15 % $\rightarrow$ Pago 85 %

85 % de $x = 36{,}55 \rightarrow x = 36{,}55 : 0{,}85 = 43$

Costaba 43 € sin rebaja.

**9.** **En cierta ciudad, el número de usuarios de Internet ha llegado a 21 000, lo que supone un aumento de un 20 % respecto del año anterior. ¿Cuántos usuarios de Internet había hace un año?**

120 % de $x = 21\,000 \rightarrow 1{,}20 \cdot x = 21\,000 \rightarrow x = 21\,000 : 1{,}2 = 17\,500$

Hace un año había 17 500 usuarios.

PROBLEMAS PARA CALCULAR EL TANTO POR CIENTO

**10.** **Adriano tenía ahorrados 200 € y ha gastado 50 € en un reproductor MP3. ¿Qué tanto por ciento de sus ahorros ha gastado?**

| AHORRADO (€) | | GASTADO (€) |
|---|---|---|
| 200 | $\longrightarrow$ | 50 |
| 100 | $\longrightarrow$ | $x$ |

$$\frac{200}{100} = \frac{50}{x} \rightarrow x = \frac{100 \cdot 50}{200} = 25 \text{ de cada } 100$$

Ha gastado el 25 % de los ahorros.

**11.** **De las 24 solicitudes de trabajo que ha recibido una empresa, ha aceptado 21. ¿Qué porcentaje ha sido rechazado?**

| SOLICITUDES | ACEPTADAS | RECHAZADAS |
|---|---|---|
| 24 | 21 | $24 - 21 = 3$ |
| 100 | $\longrightarrow$ | $x$ |

$$\frac{24}{100} = \frac{3}{x} \rightarrow$$

$$\rightarrow x = \frac{100 \cdot 3}{24} = 12{,}5 \text{ de cada } 100$$

El 12,5 % de las solicitudes han sido rechazadas.

**12.** **Una vivienda que costó 280 000 € hace tres años se ha vendido ahora por 350 000 €. ¿Qué tanto por ciento ha subido en este periodo?**

| HACE 3 AÑOS (€) | | AHORA (€) |
|---|---|---|
| 280 000 | $\longrightarrow$ | 350 000 |
| 100 | $\longrightarrow$ | $x$ |

$$\frac{280\,000}{100} = \frac{350\,000}{x} \rightarrow$$

$$\rightarrow x = \frac{350\,000 \cdot 100}{280\,000} = 125 \rightarrow 100 \text{ € se han convertido en } 125 \text{ €}$$

Ha subido un 25 %.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 8 Interés bancario

## Página 106

**1.** **Un banco ofrece un beneficio del 5 % anual.**

**a) ¿Qué beneficio producen 100 euros en 4 años?**

**b) ¿Qué beneficio producen 600 euros en 1 año?**

**c) ¿Qué beneficio producen 600 euros en 4 años?**

a) $I = \frac{100 \cdot 5 \cdot 4}{100} = 20$ €

b) $I = \frac{600 \cdot 5 \cdot 1}{100} = 30$ €

c) $I = \frac{600 \cdot 5 \cdot 4}{100} = 120$ €

**2.** **Calcula el interés producido por 8 000 euros colocados al 5 % durante 3 años.**

$I = \frac{C \cdot r \cdot t}{100} = \frac{8\,000 \cdot 5 \cdot 3}{100} = 1\,200$

El interés producido es de 1 200 €.

**3.** **¿Qué interés debo pagar por un préstamo de 3 000 € al 8 % que devuelvo al cabo de 2 años?**

$I = \frac{C \cdot r \cdot t}{100} = \frac{3\,000 \cdot 8 \cdot 2}{100} = 480$

Debo pagar 480 €.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# Ejercicios y problemas

## Página 107

### Razones y proporciones

**1.** **Escribe:**

**a) Tres pares de números cuya razón sea 2/3.**

**b) Tres parejas de números que estén en relación de cinco a uno.**

**c) Tres parejas de números que estén en razón de tres a cuatro.**

a) Por ejemplo: 4 y 6; 10 y 15; 18 y 27.

b) Por ejemplo: 15 y 3; 20 y 4; 35 y 7.

c) Por ejemplo: 15 y 20; 21 y 28; 33 y 44.

**2.** **Calcula $x$ en las siguientes proporciones:**

**a)** $\frac{6}{9} = \frac{10}{x}$ **b)** $\frac{6}{4} = \frac{x}{6}$ **c)** $\frac{8}{x} = \frac{12}{15}$ **d)** $\frac{x}{21} = \frac{4}{28}$ **e)** $\frac{x}{39} = \frac{30}{65}$

**f)** $\frac{14}{x} = \frac{49}{42}$ **g)** $\frac{15}{24} = \frac{55}{x}$ **h)** $\frac{42}{54} = \frac{x}{63}$ **i)** $\frac{16}{x} = \frac{32}{16}$

a) $x = 15$ b) $x = 9$ c) $x = 10$ d) $x = 3$ e) $x = 18$

f) $x = 12$ g) $x = 88$ h) $x = 49$ i) $x = 8$

**3.** **¿Verdadero o falso?**

**a) La razón de dos números no puede ser un número entero.**

**b) Si la razón de $a$ y $b$ es la unidad, entonces $a = b$.**

**c) La razón de $a$ y $b$ es igual a la razón de $b$ y $a$.**

**d) Una proporción es la igualdad de dos fracciones equivalentes.**

**e) La proporción $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ da la misma información que la proporción $\frac{d}{b} = \frac{c}{a}$.**

**f) En la proporción $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$, si $a = d$, entonces $b = c$.**

**g) En la proporción $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$, si $a = b$, entonces $c = d$.**

a) Falso.

b) Verdadero.

c) Falso.

d) Verdadero.

e) Verdadero.

f) Falso.

g) Verdadero.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Relaciones de proporcionalidad

**4.** **Completa en tu cuaderno estas tablas de proporcionalidad directa:**

**a)**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **1** | **2** | **3** | **7** | |
| **5** | **10** | | | **60** |

**b)**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **1** | **2** | **3** | **4** | |
| | **5** | | **10** | **25** |

a)

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 7 | 12 |
| 5 | 10 | 15 | 35 | 60 |

b)

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 10 |
| 2,5 | 5 | 7,5 | 10 | 25 |

**5.** **Completa en tu cuaderno estas tablas de proporcionalidad inversa:**

**a)**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **1** | **2** | **4** | **5** | |
| **20** | **10** | | | **2** |

**b)**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **1** | **2** | **3** | **4** | |
| | **18** | | **9** | **6** |

a)

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 4 | 5 | 10 |
| 20 | 10 | 5 | 4 | 2 |

b)

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 |
| 36 | 18 | 12 | 9 | 6 |

**6.** **Indica, entre los siguientes pares de magnitudes, los que guardan relación de proporcionalidad directa, los que guardan relación de proporcionalidad inversa y los que no guardan relación de proporcionalidad.**

**a) El número de kilos vendidos y el dinero recaudado.**

**b) El número de operarios que hacen un trabajo y el tiempo invertido.**

**c) La edad de una persona y su altura.**

**d) La velocidad de un vehículo y la distancia que ha recorrido en media hora.**

**e) El tiempo que permanece abierto un grifo y la cantidad de agua que arroja.**

**f) El caudal de un grifo y el tiempo que tarda en llenar un depósito.**

**g) El número de páginas de un libro y su precio.**

a) Proporcionalidad directa.

b) Proporcionalidad inversa.

c) Sin relación de proporcionalidad.

d) Proporcionalidad directa.

e) Proporcionalidad directa.

f) Proporcionalidad inversa.

g) Sin relación de proporcionalidad.

**7.** **Escribe tres proporciones diferentes con los valores de esta tabla de proporcionalidad directa:**

| MAGNITUD A | 2 | 3 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|
| MAGNITUD B | 10 | 15 | 25 | 30 |

Por ejemplo: $\frac{10}{2} = \frac{15}{3}$; $\frac{5}{3} = \frac{25}{15}$; $\frac{30}{6} = \frac{25}{5}$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**8.** **Escribe tres proporciones diferentes con los valores de esta tabla de proporcionalidad inversa:**

| MAGNITUD A | 2 | 3 | 4 | 6 |
|---|---|---|---|---|
| MAGNITUD B | 36 | 24 | 18 | 12 |

Por ejemplo: $\frac{2}{3} = \frac{24}{36}$; $\frac{3}{18} = \frac{4}{24}$; $\frac{18}{12} = \frac{6}{4}$

## Problemas de proporcionalidad directa e inversa

**9.** **Calcula mentalmente y contesta.**

**a) Un tren recorre 240 km en 3 horas. ¿Qué distancia recorre en 2 horas?**

**b) Dos kilos de manzanas cuestan 1,80 €. ¿Cuánto cuestan tres kilos?**

**c) Cuatro obreros hacen un trabajo en 3 horas. ¿Cuánto tardarían seis obreros?**

**d) Cinco entradas para un concierto han costado 40 euros. ¿Cuánto cuestan cuatro entradas?**

**e) Un ciclista, a 20 km/h, recorre cierta distancia en 3 horas. ¿Cuánto tardará una moto a 60 km/h?**

a) Recorre 160 km.

b) Cuestan 2,70 €.

c) Tardarían 2 horas.

d) Cuestan 32 euros.

e) Tardará 1 hora.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 108

**10.** **Dos kilos y medio de patatas cuestan 1,75 €. ¿Cuánto cuestan tres kilos y medio?**

$$\left.\begin{array}{l} 2{,}5 \text{ kg} \rightarrow 1{,}75 \text{ €} \\ 3{,}5 \text{ kg} \rightarrow x \text{ €} \end{array}\right\} \quad x = \frac{3{,}5 \cdot 1{,}75}{2{,}5} = 2{,}45 \text{ €}.$$

Cuestan 2,45 €.

**11.** **Cuatro operarios tardan 10 horas en limpiar un solar. ¿Cuánto tardarían cinco operarios?**

$$\left.\begin{array}{l} 4 \text{ operarios} \rightarrow 10 \text{ h} \\ 5 \text{ operarios} \rightarrow x \text{ h} \end{array}\right\} \text{ P. inversa } \rightarrow \frac{4}{5} = \frac{x}{10} \rightarrow x = \frac{4 \cdot 10}{5} = 8 \text{ h}.$$

Tardarán 8 horas.

**12.** **Un paquete de 500 folios pesa 1,8 kg. ¿Cuánto pesará una pila de 850 folios?**

$$\left.\begin{array}{l} 500 \text{ folios} \rightarrow 1{,}8 \text{ kg} \\ 850 \text{ folios} \rightarrow x \text{ kg} \end{array}\right\} \quad x = \frac{850 \cdot 1{,}8}{500} = 3{,}06 \text{ kg}.$$

Pesará 3,06 kg.

**13.** **Una piscina tiene tres desagües iguales. Si se abren dos, la piscina se vacía en 45 minutos. ¿Cuánto tardará en vaciarse si se abren los tres?**

$$\left.\begin{array}{l} 2 \text{ desagües} \rightarrow 45 \text{ min} \\ 3 \text{ desagües} \rightarrow x \text{ min} \end{array}\right\} \text{ Prop. inversa } \rightarrow \frac{2}{3} = \frac{x}{45} \rightarrow x = \frac{2 \cdot 45}{3} = 30 \text{ min}$$

Tardará 30 minutos en vaciarse.

**14.** **Una máquina embotelladora llena 750 botellas en un cuarto de hora. ¿Cuántas botellas llena en hora y media?**

$$\left.\begin{array}{r} 15 \text{ min} \rightarrow 750 \text{ botellas} \\ 1{,}5 \text{ h} = 90 \text{ min} \rightarrow x \text{ botellas} \end{array}\right\} \quad x = \frac{90 \cdot 750}{15} = 4\,500 \text{ botellas}.$$

Llena 4 500 botellas.

**15.** **Un tractor, trabajando 8 horas al día, labra un campo en 9 días. ¿Cuántas horas diarias debe trabajar para realizar el trabajo en solo 6 días?**

$$\left.\begin{array}{l} 8 \text{ h/día} \rightarrow 9 \text{ días} \\ x \text{ h/día} \rightarrow 6 \text{ días} \end{array}\right\} \text{ Proporcionalidad inversa } \rightarrow \frac{8}{x} = \frac{6}{9} \rightarrow x = \frac{8 \cdot 9}{6} = 12 \text{ h/día}$$

Debe trabajar 12 horas al día.

**16.** **Un ganadero tiene forraje para alimentar a sus 65 vacas durante 32 días. ¿Cuánto le durarán las provisiones si compra 15 vacas más?**

$$\left.\begin{array}{r} 65 \text{ vacas} \rightarrow 32 \text{ días} \\ 65 + 15 = 80 \text{ vacas} \rightarrow x \text{ días} \end{array}\right\} \text{ P. inversa } \rightarrow \frac{65}{80} = \frac{x}{32} \rightarrow x = \frac{65 \cdot 32}{80} = 26 \text{ días}.$$

Durarán 26 días.

**17.** **Una merluza de dos kilos y trescientos gramos ha costado 28,75 €. ¿Cuánto pagaré por otra más pequeña de kilo y medio?**

$$\left.\begin{array}{r} 2 \text{ kg y } 300 \text{ g} = 2\,300 \text{ g} \rightarrow 28{,}75 \text{ €} \\ 1{,}5 = 1500 \text{ g} \rightarrow x \text{ €} \end{array}\right\} \quad x = \frac{1500 \cdot 28{,}75}{2\,300} = 18{,}75 \text{ €}.$$

Pagaré 18,75 €.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**18.** **Un ciclista ha recorrido 6,3 km en 18 minutos. Expresa su velocidad media en kilómetros por hora.**

$$\left.\begin{array}{rcl} 18 \text{ min} & \to & 6{,}3 \text{ km} \\ 1 \text{ h} = 60 \text{ min} & \to & x \text{ km} \end{array}\right\} \; x = \frac{60 \cdot 6{,}3}{18} = 21 \text{ km en 1 h} \to v_m = 21 \text{ km/h}$$

**19.** **Un tren de mercancías, a una velocidad media de 72 km/h, realiza el trayecto entre la ciudad A y la ciudad B en 7 horas. ¿Cuál debería ser la velocidad media para hacer el mismo viaje en solo 6 horas?**

$$\left.\begin{array}{rcl} 72 \text{ km/h} & \to & 7 \text{ h} \\ x \text{ km/h} & \to & 6 \text{ h} \end{array}\right\} \text{Prop. inversa} \to \frac{72}{x} = \frac{6}{7} \to x = \frac{72 \cdot 7}{6} = 84 \text{ km/h}$$

La velocidad media debe ser de 84 km/h.

**20.** **Dos poblaciones separadas 5 cm en un mapa están a 35 km de distancia en la realidad. ¿Cuál es la distancia real entre dos poblaciones que en el mapa distan 13 cm?**

| MAPA | | REALIDAD |
|---|---|---|
| 5 cm | ⟶ | 35 km |
| 13 cm | ⟶ | $x$ km |

$$x = \frac{13 \cdot 35}{5} = 91 \text{ km. La distancia real es de 91 km.}$$

**21.** **Un coche a 90 km/h tarda 20 minutos en ir de la población A a la población B. ¿Cuánto tardaría un camión a 60 km/h? ¿Y una furgoneta a 80 km/h?**

$$\left.\begin{array}{rcl} \text{Coche 90 km/h} & \to & 20 \text{ min} \\ \text{Camión 60 km/h} & \to & x \text{ min} \\ \text{Furgoneta 80 km/h} & \to & y \text{ min} \end{array}\right\} \text{Proporcionalidad inversa} \to 90 \cdot 20 = 60 \cdot x = 80 \cdot y$$

$$x = \frac{90 \cdot 20}{60} = 30 \text{ min}; \; y = \frac{90 \cdot 20}{80} = 22{,}5 \text{ min}$$

**22.** **Ejercicio resuelto.**

Ejercicio resuelto en el libro del alumnado.

**23.** **Un ciclista ha recorrido 25 kilómetros en hora y cuarto. A esa velocidad, ¿cuánto tardaría en recorrer una etapa de 64 kilómetros?**

$$\left.\begin{array}{rcl} 25 \text{ km} & \to & 1{,}25 \text{ h} \\ 64 \text{ km} & \to & x \text{ h} \end{array}\right\} \; x = \frac{64 \cdot 1{,}25}{25} = \frac{80}{25} \text{ h}$$

Tardaría 3 horas y 12 minutos.

$$\begin{array}{r|l} 80 \text{ h} & 25 \\ 5 & 3 \text{ h } 12 \text{ min} \\ \times \; 60 & \\ \hline 300 \text{ min} & \end{array}$$

**24.** **Un tren, a 90 km/h, cubre un recorrido en 6 horas. ¿Cuánto tardaría a 100 km/h?**

$$\left.\begin{array}{rcl} 90 \text{ km/h} & \to & 6 \text{ h} \\ 100 \text{ km/h} & \to & x \text{ h} \end{array}\right\} \text{Proporcionalidad inversa} \to \frac{90}{100} = \frac{x}{6} \to x = \frac{90 \cdot 6}{100} = \frac{54}{10} \text{ h}$$

$$\begin{array}{r|l} 54 \text{ h} & 10 \\ 4 & 5 \text{ h } 24 \text{ min} \\ \times \; 60 & \\ \hline 240 \text{ min} & \end{array}$$

Tardaría 5 horas y 24 minutos.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**25.** **Un manantial que aporta un caudal de 3,5 litros por minuto llena un depósito en una hora y media. ¿Cuánto tardaría si el caudal aumentara a 4,5 litros por minuto?**

$$\left.\begin{array}{l} 3{,}5\ \text{l/min} \rightarrow 1{,}5\ \text{h} \\ 4{,}5\ \text{l/min} \rightarrow x\ \text{h} \end{array}\right\} \text{Proporcionalidad inversa} \rightarrow \frac{3{,}5}{4{,}5} = \frac{x}{1{,}5} \rightarrow x = \frac{5{,}25}{4{,}5} = \frac{525}{450}\ \text{h}$$

$$\begin{array}{r|l} 525\ \text{h} & 450 \\ 75 & 1\ \text{h}\ 10\ \text{min} \\ \times\ 60 & \\ \hline 4\,500\ \text{min} & \end{array}$$

Tardaría 1 hora y 10 minutos.

## Problemas de proporcionalidad compuesta

**26.** **Cincuenta terneros consumen 4 200 kilos de alfalfa a la semana.**

**a) ¿Cuál es el consumo de alfalfa por ternero y día?**

**b) ¿Cuántos kilos de alfalfa se necesitan para alimentar a 20 terneros durante 15 días?**

**c) ¿Durante cuántos días podemos alimentar a 10 terneros si disponemos de 600 kilos de alfalfa?**

| TERNEROS | DÍAS | PIENSO (kg) |
|---|---|---|
| 50 | 7 | 4 200 |
| 1 | 1 | $x$ |
| 20 | 15 | $y$ |
| 10 | $z$ | 600 |

(PROP. DIRECTA; PROP. DIR.)

a) $\frac{50}{1} \cdot \frac{7}{1} = \frac{4\,200}{x} \rightarrow x = \frac{4\,200}{50 \cdot 7} = 12$ kg

b) $\frac{50}{20} \cdot \frac{7}{15} = \frac{4\,200}{y} \rightarrow y = \frac{4\,200 \cdot 20 \cdot 15}{50 \cdot 7} = 3\,600$ kg

c) $\frac{50}{10} \cdot \frac{7}{z} = \frac{4\,200}{600} \rightarrow z = \frac{50 \cdot 7 \cdot 600}{10 \cdot 4\,200} = 5$ días

**27.** **En un taller de confección, con 6 máquinas tejedoras, se han fabricado 600 chaquetas en 10 días.**

**a) ¿Cuántas prendas se fabricarían con 5 máquinas en 15 días?**

**b) ¿Cuántas máquinas habría que poner en producción para fabricar 750 prendas en 15 días?**

**c) Si se trabajara solamente con 5 máquinas, ¿cuántos días se tardaría en fabricar 750 prendas?**

| MÁQUINAS | DÍAS | CHAQUETAS |
|---|---|---|
| 6 | 10 | 600 |
| 5 | 15 | $x$ |
| $y$ | 15 | 750 |
| 5 | $z$ | 750 |

(PROP. DIRECTA; PROP. DIR.)

a) $\frac{6}{5} \cdot \frac{10}{15} = \frac{600}{x} \rightarrow x = \frac{600 \cdot 5 \cdot 15}{6 \cdot 10} = 750$ chaquetas

b) $\frac{6}{y} \cdot \frac{10}{15} = \frac{600}{750} \rightarrow y = \frac{6 \cdot 10 \cdot 750}{15 \cdot 600} = 5$ máquinas

c) $\frac{6}{5} \cdot \frac{10}{z} = \frac{600}{750} \rightarrow z = \frac{6 \cdot 10 \cdot 750}{5 \cdot 600} = 15$ días

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 109

**28.** **Cinco encuestadores, trabajando 8 horas diarias, completan los datos para un estudio de mercado en 27 días. ¿Cuánto tardarían en hacer el mismo trabajo 9 encuestadores trabajando 10 horas cada día?**

PROP. INVERSA

P. INV.

| ENCUESTADORES | H/DÍA | DÍAS |
|---|---|---|
| 5 | 8 | 27 |
| 9 | 10 | $x$ |

$$\rightarrow \frac{5}{9} \cdot \frac{8}{10} = \frac{x}{27} \rightarrow x = \frac{5 \cdot 8 \cdot 27}{9 \cdot 10} = 12 \text{ días}$$

## Repartos proporcionales

**29.** **Reparte 1 710 en:**

**a) Partes directamente proporcionales a 3, 6 y 10.**

**b) Partes inversamente proporcionales a 3, 6 y 10.**

a) $C = 1\,710$ $\quad S = 3 + 6 + 10 = 19$ $\quad p = \frac{1\,710}{19} = 90$

Las partes son: $90 \cdot 3 = 270$; $90 \cdot 6 = 540$ y $90 \cdot 10 = 900$.

b) $C = 1\,710$ $\quad S = \frac{1}{3} + \frac{1}{6} + \frac{1}{10} = \frac{18}{30}$ $\quad p = \frac{1\,710}{\frac{18}{30}} = 2\,850$

Las partes son: $2\,850 \cdot 1/3 = 950$; $2\,850 \cdot 1/6 = 475$ y $2\,850 \cdot 1/10 = 285$.

**30.** **Un emprendedor pone una empresa de paquetería que logra distribuir 2 800 paquetes en el primer trimestre de actividad. Durante el primer mes entregó unos pocos envíos, en el segundo triplicó la actividad y en el tercero multiplicó por cuatro la del mes anterior. ¿Cuántas entregas hizo en cada uno de esos meses?**

Si en el primer mes entrega 1 parte, el segundo mes entrega el triple, que son 3 partes, y el tercer mes entrega cuatro veces 3, que son 12 partes. En total tenemos 16 partes, por lo que:

$$C = 2\,800 \qquad S = 16 \qquad p = \frac{2\,800}{16} = 175$$

El primer mes entregó 175; el segundo, $175 \cdot 3 = 525$ y el tercero, $4 \cdot 525 = 2\,100$ paquetes.

**31.** **¿Cómo repartirán tres socios 50 000 € de beneficios, generados por su negocio, si en su constitución el primero invirtió el doble de capital que el segundo y este el triple que el tercero?**

Si el tercero invirtió 1, el segundo invirtió el triple, que son 3, y el primero el doble de éste, que son 6, por lo que se repartirá de manera directamente proporcional a lo invertido, que son 1, 3 y 6:

$$C = 50\,000 \qquad S = 1 + 3 + 6 = 10 \qquad p = \frac{50\,000}{10} = 5\,000$$

Le corresponderá al tercero que es el que menos puso, $1 \cdot 5\,000 = 5\,000$ €; al segundo que puso el triple que este, $3 \cdot 5\,000 = 15\,000$ €, y al primero que puso el doble del segundo, $2 \cdot 15\,000 = 30\,000$ €.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**32.** **El dueño de una empresa decide repartir entre sus tres empleados un plus de beneficios de 1 300 €. Cada uno recibirá una cantidad inversamente proporcional a los días que hayan faltado al trabajo. El dependiente ha faltado 4 días; el contable, 3, y el repartidor, 2. ¿Qué cantidad asignará a cada uno?**

$$C = 1\,300 \qquad S = \frac{1}{4} + \frac{1}{3} + \frac{1}{2} = \frac{13}{12} \qquad p = \frac{1300}{\frac{13}{12}} = 1\,200$$

Les corresponderá $1\,200 \cdot 1/4 = 300$ € al dependiente, $1\,200 \cdot 1/3 = 400$ € al contable y $1\,200 \cdot 1/2 = 600$ € al repartidor.

**33.** **En un concurso de televisión se reparte el premio entre los tres finalistas que recibirán cantidades inversamente proporcionales al número de preguntas falladas. El tercer clasificado, que falló 4 preguntas, recibió 3 000 euros. ¿Cuánto recibieron el primero y el segundo que tuvieron uno y tres fallos respectivamente?**

El tercer clasificado recibió: $P \cdot 1/4 = 3\,000$ € $\rightarrow$ $P = 12\,000$ €

El primero recibió 12 000 € y el segundo, $12\,000 \cdot 1/3 = 4\,000$ €.

## Cálculo con porcentajes

**34.** **Calcula mentalmente.**

**a) 50 % de 220** **b) 50 % de 82** **c) 50 % de 12**

**d) 25 % de 800** **e) 75 % de 800** **f) 25 % de 280**

a) 110 b) 41 c) 6 d) 200 e) 600 f) 70

**35.** **Obtén mentalmente el valor de $x$ en cada caso:**

**a) 50 % de $x = 150$** **b) 50 % de $x = 7$** **c) 25 % de $x = 120$**

**d) 25 % de $x = 6$** **e) 75 % de $x = 150$** **f) 75 % de $x = 9$**

a) $x = 300$ b) $x = 14$ c) $x = 480$ d) $x = 24$ e) $x = 200$ f) $x = 12$

**36.** **Obtén, mentalmente, el valor de $x$ en cada caso:**

**a) 10 % de $x = 31$** **b) 10 % de $x = 4$** **c) 20 % de $x = 18$**

**d) 20 % de $x = 86$** **e) 5 % de $x = 35$** **f) 5 % de $x = 2$**

a) $x = 310$ b) $x = 40$ c) $x = 90$ d) $x = 430$ e) $x = 700$ f) $x = 40$

**37.** **Calcula.**

**a) 15 % de 160** **b) 13 % de 700** **c) 12 % de 3 625** **d) 4 % de 75**

**e) 76 % de 1 200** **f) 5 % de 182** **g) 2,4 % de 350** **h) 1,7 % de 2 500**

a) 24 b) 91 c) 435 d) 3

e) 912 f) 9,1 g) 8,4 h) 42,5

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Relaciones porcentajes-fracciones-decimales

**38.** Completa en tu cuaderno.

| PORCENTAJE | 25 % | 20 % | 80 % | 5 % | 2 % |
|---|---|---|---|---|---|
| FRACCIÓN | 1/4 | | | | |
| N.° DECIMAL | 0,25 | 0,20 | | | |

| PORCENTAJE | 25 % | 20 % | 80 % | 5 % | 2 % |
|---|---|---|---|---|---|
| FRACCIÓN | 1/4 | 1/5 | 4/5 | 1/20 | 1/50 |
| N.° DECIMAL | 0,25 | 0,20 | 0,80 | 0,05 | 0,02 |

**39.** Calcula como se hace en el ejemplo.

- **15 % de 280 = 280 · 0,15 = 42**

**a) 18 % de 1 350**

a) 1 350 · 0,18 = 243

**b) 57 % de 2 400**

b) 2 400 · 0,57 = 1 368

**c) 8 % de 125**

c) 125 · 0,08 = 10

**d) 6 % de 40**

d) 40 · 0,06 = 2,4

**40.** Calcula $x$ como en el ejemplo.

- **15 % de $x = 42 \rightarrow x \cdot 0{,}15 = 42 \rightarrow x = 42 : 0{,}15 = 280$**

**a) 20 % de $x = 27$**

a) $x \cdot 0{,}20 = 27 \rightarrow x = 27 : 0{,}20 = 135$

**b) 17 % de $x = 595$**

b) $x \cdot 0{,}17 = 595 \rightarrow x = 595 : 0{,}17 = 3\,500$

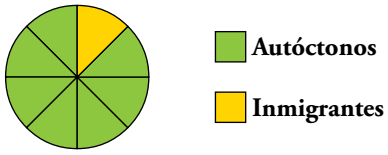
**c) 5 % de $x = 3{,}2$**

c) $x \cdot 0{,}05 = 3{,}2 \rightarrow x = 3{,}2 : 0{,}05 = 64$

**d) 7 % de $x = 17{,}5$**

d) $x \cdot 0{,}07 = 17{,}5 \rightarrow x = 17{,}5 : 0{,}07 = 250$

**41.** **El gráfico representa la relación entre la población autóctona y la inmigrante en un pueblo agrícola del sur de España.**




**a) ¿Qué fracción de la población es inmigrante?**

**b) ¿Cuántas de cada 1 000 personas son inmigrantes?**

**c) ¿Cuántas de cada 100 personas son inmigrantes?**

**d) ¿Cuál es el porcentaje de inmigrantes?**

a) $\frac{1}{8}$

b) $\frac{1}{8} = \frac{x}{1000} \rightarrow x = 125$

c) 12,5

d) 12,5 %

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 110

## Problemas con porcentajes

**42.** **Un empleado gana 1 700 euros al mes y gasta el 40 % en pagar la hipoteca de su vivienda. ¿Cuánto le queda para afrontar el resto de sus gastos?**

Queda el 60 % de 1 700 € = 1 700 · 0,6 = 1 020. Le quedan 1 020 €.

**43.** **De una clase de 35 alumnos y alumnas, han ido de excursión 28. ¿Qué tanto por ciento de la clase ha faltado a la excursión?**

$$\left.\begin{array}{l} 35 \text{ alumnos} \rightarrow 35 - 28 = 7 \text{ han faltado} \\ 100 \text{ alumnos} \rightarrow x \end{array}\right\} \; x = \frac{7 \cdot 100}{35} = 20$$

De cada 100 alumnos, 20 han faltado. Ha faltado un 20 % de la clase.

**44.** **Un hotel tiene 187 habitaciones ocupadas, lo que supone el 85 % del total. ¿De cuántas habitaciones dispone el hotel?**

85 % de $x = 187 \rightarrow 0{,}85 \cdot x = 187 \rightarrow x = 187 : 0{,}85 = 220$ habitaciones

**45.** **Un jugador de baloncesto ha efectuado 25 lanzamientos y ha conseguido 16 canastas. ¿Cuál es su porcentaje de aciertos?**

$$\left.\begin{array}{l} 25 \text{ lanz.} \rightarrow 16 \text{ aciertos} \\ 100 \text{ lanz.} \rightarrow x \end{array}\right\} \; x = \frac{16 \cdot 100}{25} = 64 \text{ aciertos de 100 lanzamientos} \rightarrow 64\,\%$$

**46.** **Un embalse está al final del verano al 23 % de su capacidad. Si en ese momento contiene 35 $dam^3$ de agua, ¿cuál es la capacidad total del embalse?**

23 % de $x = 35 \text{ dam}^3 \rightarrow 0{,}23 \cdot x = 35 \rightarrow x = 35 : 0{,}23 = 152{,}2 \text{ dam}^3$

La capacidad del embalse es de 152,2 $dam^3$.

**47.** **De 5 475 estudiantes encuestados, solamente 76 declaran saber planchar. ¿Qué tanto por ciento de los estudiantes reconoce saber planchar?**

$$\frac{76 \text{ saben planchar}}{5\,475 \text{ total encuestados}} = 0{,}014 \rightarrow 1{,}4\,\% \text{ de los estudiantes sabe planchar.}$$

**48.** **Luisa tiene de tarea resolver 18 problemas de matemáticas de los que ya ha solucionado más del 65 %, pero menos del 70 %. ¿Cuántos problemas le quedan por resolver?**

$$\left.\begin{array}{l} 65\,\% \text{ de } 18 = 0{,}65 \cdot 18 = 11{,}7 \\ 70\,\% \text{ de } 18 = 0{,}7 \cdot 18 = 12{,}6 \end{array}\right\} \text{ Ha terminado 12 problemas} \rightarrow \text{Le quedan } 18 - 12 = 6$$

**49.** **Un depósito de agua está al 93 % de su capacidad. Si se añaden 14 000 litros, quedará completo. ¿Cuál es la capacidad del depósito?**

$100\,\% - 93\,\% = 7\,\% \rightarrow 7\,\%$ de $x = 14\,000 \rightarrow x = 14\,000 : 0{,}07 = 200\,000\ l$

La capacidad es de 200 000 $l$.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**50.** **Un jersey que costaba 45 € se vende en las rebajas por 36 €. ¿Qué tanto por ciento se ha rebajado?**

| PR. INICIAL | | REBAJADO |
|---|---|---|
| 45 € | ⟶ | 36 € |
| 100 € | ⟶ | $x$ |

$$x = \frac{36 \cdot 100}{45} = 80\ €$$

De cada 100 € se pagan 80 €, es decir, se rebajan 20 €, un 20 %.

**51.** **Hace cinco años compré un piso por 240 000 €. En este tiempo, la vivienda ha subido un 37 %. ¿Cuánto vale ahora mi piso?**

137 % de 240 000 € = 1,37 · 240 000 = 328 800 €

El piso cuesta ahora 328 800 €.

**52.** **La barra de pan ha subido un 10 % y ya cuesta 0,55 €. ¿Cuánto costaba antes de la subida?**

$$\left.\begin{array}{l} 110\ \% \rightarrow 0{,}55\ € \\ 100\ \% \rightarrow x\ € \end{array}\right\} \quad x = \frac{100 \cdot 0{,}55}{110} = 0{,}50\ €$$

Antes costaba 0,50 €.

**53.** **Un embalse tenía, a principios de verano, 775 decámetros cúbicos de agua. Durante el estío, sus reservas han disminuido en un 68 %. ¿Cuáles son las reservas actuales ahora, al final del verano?**

Queda: 100 % – 68 % = 32 % de 775 $dam^3$ = 0,32 · 775 = 248 $dam^3$

**54.** **Un hortelano tiene un campo de 3 500 $m^2$ y desea plantar un 45 % de ellos con tomates. ¿Cuántas plantas debe comprar si coloca 9 por metro cuadrado y siempre compra un 10 % más?**

- 45 % de 3 500 $m^2$ = 1 575 $m^2$ para tomates
- 9 · 1 575 = 14 175 plantas
- 10 % de 14 175 = 1 417,5 → 1 418 plantas extra

Total = 14 175 + 1 418 = 15 593 plantas

**55.** **Calcula el interés producido por un capital de 3 500 euros, colocado al 5 % anual durante tres años.**

$$I = \frac{C \cdot r \cdot t}{100} = \frac{3\,500 \cdot 5 \cdot 3}{100} = 525\ €$$

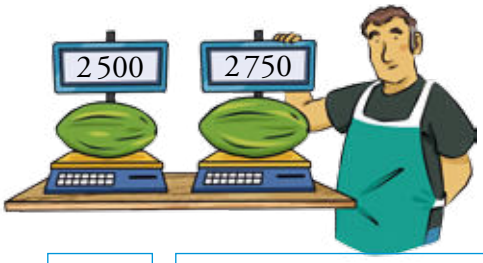
**56.** **Si pido un préstamo de 4 500 euros, al 6,5 %, y lo devuelvo en 4 años, ¿qué intereses debo pagar?**

$$I = \frac{C \cdot r \cdot t}{100} = \frac{4\,500 \cdot 6{,}5 \cdot 4}{100} = 1\,170\ €$$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Interpreta, describe, exprésate

**57.** **Analiza los datos y los procesos que aparecen en la ilustración siguiente y encuentra errores. Después, corrige los cálculos.**




| | |
|---|---|
| 1,80 | |
| 1,80 | |
| 0,90 | |
| 3,50 | |

| PESO (kg) | | PRECIO (€) |
|---|---|---|
| 2,5 | ⟶ | 3,50 |
| 0,25 | ⟶ | 3,5 : 10 = 0,35 |
| 2,75 | ⟶ | 3,85 |

El melón se vende a 1,80 €/kg.

El vendedor de la izquierda calcula mal el coste de un melón de dos kilos y medio:

1,80 + 1,80 + 0,90 = 4,50 € (y no 3,50 €).

Apoyándose en el dato erróneo, el vendedor de la derecha también se equivoca. Sus cálculos deberían ser:

Dos kilos y medio cuestan 4,50 € y un cuarto de kilo, 4,50 : 10 = 0,45 €. Por tanto, un melón de 2,750 kg costará 4,50 + 0,45 = 4,95 €.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**58.** **Eva, Juan y Sara han resuelto este problema de diferentes formas. Explica lo que ha hecho cada uno.**

***Una oficina tiene 45 empleados y en agosto se va de vacaciones el 80 %. ¿Cuántos empleados trabajan en agosto?***

**Resolución de Eva**

$$100\,\% - 80\,\% = 20\,\% \rightarrow 20\,\% \text{ de } 45 = 45 \cdot \frac{20}{100} = 9$$

***Solución:*** **En agosto trabajan 9 empleados.**

**Resolución de Juan**

$$80\,\% \text{ de } 45 = \frac{45 \cdot 80}{100} = 36 \rightarrow 45 - 36 = 9$$

***Solución:*** **En agosto trabajan 9 empleados.**

**Resolución de Sara**

| TOTAL | | DE VACACIONES | | TRABAJANDO |
|---|---|---|---|---|
| 100 | → | 80 | + | 20 |
| 10 | → | 8 | + | 2 |
| 5 | → | 4 | + | 1 |
| 40 | → | 32 | + | 8 |
| 45 | → | 36 | + | 9 |

***Solución:*** **En agosto trabajan 9 empleados.**

Solución de Eva

Calcula primero el porcentaje de empleados que trabajan (100 % – 80 % = 20 %) y, después, el número de empleados que trabajan (20 % de 45 = 9).

Solución de Juan

Calcula el número de empleados que se va de vacaciones (80 % de 45 = 36) y se lo resta al total para obtener el número de los que trabajan (45 – 36 = 9).

Solución de Sara

Sigue un proceso de elaboración personal:

— De cada 100, hay 80 de vacaciones y 20 trabajando.

— De cada 10, hay la décima parte de las cantidades anteriores; es decir, 8 de vacaciones y 2 trabajando.

— De cada cinco (la mitad), hay 4 en vacaciones y uno en el trabajo.

— De cada 40 (el cuádruplo de 10), están $8 \cdot 4 = 32$ de vacaciones y $2 \cdot 4 = 8$ en el trabajo.

— De cada 45 (40 + 5) hay 32 + 4 = 36 de vacaciones y 8 + 1 = 9 en el trabajo.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 111

## Problemas "+"

**59.** **¿Qué interés producen 800 euros al 6 % durante un año? ¿Y durante un mes? ¿Y durante 7 meses?**

- 1 año: $I_{\text{AÑO}} = \dfrac{800 \cdot 6 \cdot 1}{100} = 48$ €
- 1 mes: $I_{\text{MES}} = I_{\text{AÑO}} : 12 = 48 : 12 = 4$ €
- 7 meses: $I_{7\ \text{MESES}} = 4 \cdot 7 = 28$ €

**60.** **Calcula el interés que produce en 5 meses un capital de 9 000 € colocado al 4 % anual.**

Interés en un año $\rightarrow I_{\text{AÑO}} = \dfrac{9\,000 \cdot 4 \cdot 1}{100} = 360$ €

Interés en un mes $\rightarrow I_{\text{MES}} = 360 : 12 = 30$ €

Interés en 5 meses $\rightarrow I_{5\ \text{MESES}} = 30 \cdot 5 = 150$ €

**61.** **Calcula los intereses que genera un préstamo de 6 000 euros al 4,5 % durante 2 meses y 13 días.**

1 año $\rightarrow I = \dfrac{6\,000 \cdot 4{,}5 \cdot 1}{100} = 270$ €

1 mes $\rightarrow 270 : 12 = 22{,}50$ €

1 día $\rightarrow 22{,}5 : 30 = 0{,}75$ €

El interés generado en dos meses y trece días es de $2 \cdot 22{,}50 + 13 \cdot 0{,}75 = 54{,}75$ €.

**62.** **En unos grandes almacenes, rebajan un abrigo un 20 % en las primeras rebajas y, sobre ese precio, vuelven a hacer otro 20 % de descuento en las segundas rebajas. ¿Qué porcentaje del precio original se ha rebajado el abrigo?**

*Supón que el abrigo costaba inicialmente 100 euros.*

100 € → Rebaja 20 €
100 € → Pago 80 € → Rebaja 20 % de 80 = 16 € → Rebaja total = 20 € + 16 € = 36 €
Pago 80 % de 80 = 64 €

Se ha rebajado un 36 % sobre el precio original.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**63.** **Un pantano perdió durante el mes de agosto el 20 % del agua que tenía embalsada y en septiembre recuperó el nivel anterior. ¿En qué porcentaje aumentó durante septiembre?**

| | AGOSTO | SEPTIEMBRE |
|---|---|---|
| SI FUESEN 100 LITROS | 80 litros | 100 litros |
| | 100 litros | $x$ |

$$x = \frac{100 \cdot 100}{80} = 125$$

Durante septiembre el nivel aumentó un 25 %.

**64.** **Las ventas de una tienda bajaron un 35 % en febrero y en marzo se recuperaron al nivel de enero. ¿En qué porcentaje las ventas de marzo superaron a las de febrero?**

| ENERO | FEBRERO | MARZO |
|---|---|---|
| 100 | 65 | 100 |
| | 100 | $x$ |

$$x = \frac{100 \cdot 100}{65} = 153{,}85$$

Las ventas de marzo superaron en un 53,85 % a las de febrero.

**65.** **Alejandra ingresa en su banco un capital de 35 400 € en una cuenta retribuida con un interés del 6 % anual. Los beneficios se ingresan mensualmente en la cuenta.**

**¿Cuál será el saldo dentro de año y medio?**

***Ayúdate de la calculadora.***

1 año $\rightarrow$ $I = \frac{35\,400 \cdot 6 \cdot 1}{100} = 2\,124$ €

1 mes $\rightarrow$ $2\,124 : 12 = 177$ €

Año y medio equivale a $12 + 6 = 18$ meses, por lo que al cabo de año y medio el saldo en la cuenta será de $35\,400 + 18 \cdot 177 = 38\,586$ €.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

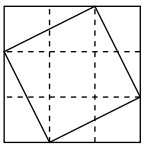
# Taller de matemáticas

**Página 112**

## Lee, comprende y calcula

### Proporciones en el mosaico

- **Calcula la razón entre los botes de pintura azul y amarilla que necesitarías comprar, teniendo en cuenta los datos del gráfico de la derecha.**



ÁREA ROMBO ⟶ 4

ÁREA CUADRADO ⟶ 5

$$\frac{\text{N.º BOTES AZULES}}{\text{N.º BOTES AMARILLOS}} = \frac{\text{ÁREA PARTE AZUL}}{\text{ÁREA PARTE AMARILLA}} = \frac{\text{ÁREA ROMBO}}{\text{ÁREA CUADRADO}}$$

- **Completa en tu cuaderno: por cada … botes de pintura azul, gastaremos … botes de amarilla.**

Por cada 4 botes de pintura azul, gastaremos 5 botes de amarilla.

## Piensa, experimenta y contesta

- **Observa los dos cuadrados que ha cortado Ernesto de una plancha de madera. Uno es el doble de alto que el otro.**

**Sabiendo que el pequeño pesa 100 g, podríamos pensar que el grande pesa 200 g (a doble lado, doble peso). Sin embargo, el peso del grande es de 400 g, porque al multiplicar el lado por dos, la superficie se multiplica por cuatro.**

**Teniendo eso en cuenta, si de los dos dados que sostiene Paula, el pequeño pesa 100 g, ¿cuánto pesará el grande, cuya arista es el doble?**

El dado grande contiene 8 dados pequeños ($2 \cdot 2 \cdot 2 = 2^3$).

Su peso es de 800 gramos.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**Página 113**

# Entrénate resolviendo problemas

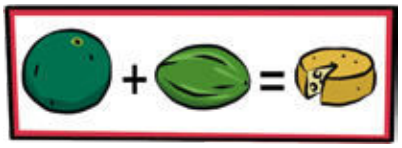
## Utiliza la lógica

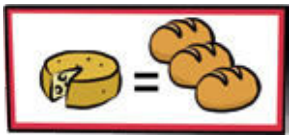
- **Por término medio, cinco policías municipales tardan 5 minutos en poner cinco multas. ¿Cuánto tiempo emplearán diez policías municipales en poner diez multas?**

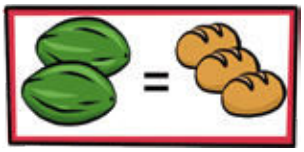
Cada policía tarda 5 minutos en poner una multa.

Diez policías tardan 5 minutos en poner diez multas.

- **En el mercado del trueque se cambia:**

**A.** 

**B.** 

**C.** 

**¿Cuántas sandías te darán por un queso?**

S + M = Q = 3P = 2M de lo que se deduce que una sandía equivale a un melón, por lo que por un queso me darán dos sandías.

## Aplica lo que sabes

- **¿Qué porcentaje de rebaja consigues aprovechando esta oferta?**

Supongamos que el objero que se compra vale 100.

Si te llevas 3 objetos, pagas 200 $\rightarrow$ Cada objeto cuesta 200 : 3 = 66,67

Puesto que lo que valía 100 cuesta 6,67, la rebaja es 33,33.

Es decir, la oferta supone una rebaja del 33,33 %.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**Página 115**

## Álgebra retórica y álgebra simbólica

**1. Copia y completa en tu cuaderno la expresión retórica o simbólica según corresponda.**

| **Mi salario mensual.** | $x$ |
|---|---|
| **El salario que tendré cuando sea especialista. Entonces cobraré trescientos euros más.** | … |
| **El salario de un compañero con jornada reducida, que es las tres quintas partes del mío.** | … |
| **El salario de un aprendiz, que es …** | $x - 400$ |
| **…** | $2x - 100$ |

| Mi salario mensual. | $x$ |
|---|---|
| El salario que tendré cuando sea especialista. Entonces cobraré trescientos euros más. | $x + 300$ |
| El salario de un compañero con jornada reducida, que es las tres quintas partes del mío. | $\frac{3}{5}$ de $x = \frac{3x}{5}$ |
| El salario de un aprendiz, que es 400 euros menor que el mío. | $x - 400$ |
| El salario de un jefe, que es 100 euros menos que el doble de mi salario. | $2x - 100$ |

**2. Un trabajador cobra un sueldo base, $B$, más 16 euros por cada hora extra. A todo ello se le descuenta un 18 % de IRPF. El resultado es el sueldo neto, $S$. Si $n$ es el número de horas extras que ha hecho en un mes, ¿cuál, o cuáles, de estas expresiones sirven para calcular el sueldo neto?**

$$S = B + 16n - 18 \qquad S = (B + 16n) \cdot 0{,}82 \qquad S = \frac{18 \cdot (B + 16n)}{100}$$

La expresión para calcular el sueldo neto es: $S = (B + 16n) \cdot 0{,}82$

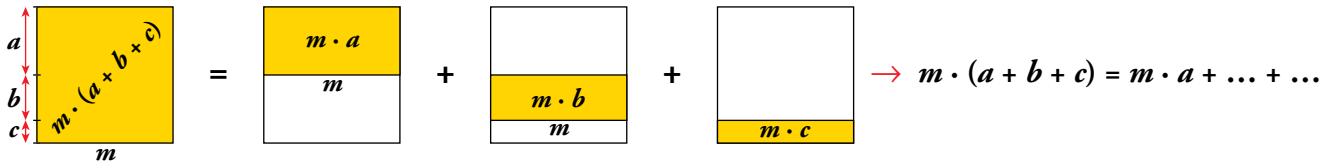
El sueldo bruto es $B + 16n$.

Al multiplicar por 0,82 se calcula el 82 %, que equivale a reducir un 18 %.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Álgebra y geometría

**3.** **Traduce a una igualdad algebraica la igualdad de las áreas señaladas:**




**¿Qué propiedad, en la que intervienen la suma y la multiplicación, se ha justificado?**

$m \cdot (a + b + c) = m \cdot a + m \cdot b + m \cdot c$

La propiedad que se ha justificado en este ejercicio es la distributiva.

**4.** **Observa las figuras e identifica las propiedades que en ellas se justifican.**

**FIGURA A**

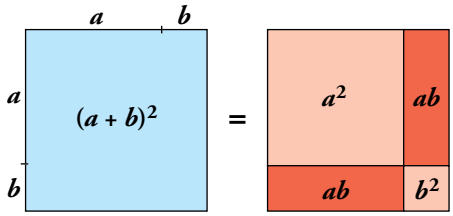
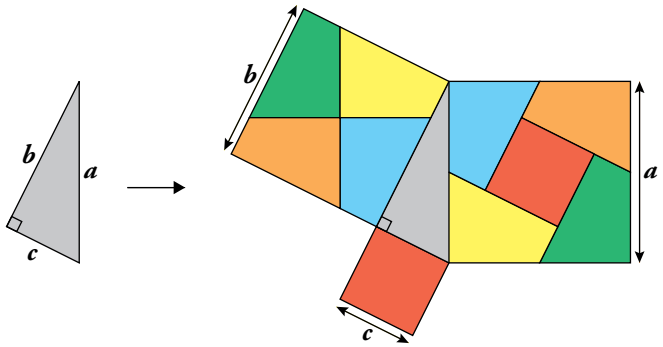



**FIGURA B**




| PROPIEDAD | EXPRESIÓN ALGEBRAICA |
|---|---|
| **El cuadrado de una suma de dos sumandos es igual al cuadrado del primero más el doble del primero por el segundo, más …** | $(a + b)^2 = \ldots + \ldots + \ldots$ |
| **En un triángulo rectángulo, la superficie de los cuadrados construidos sobre los catetos equivale a …** | $b^2 + c^2 = \ldots$ |

El cuadrado de una suma de dos sumandos es igual al cuadrado del primero más el doble del primero por el segundo, más el cuadrado del segundo.

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

En un triángulo rectángulo, la superficie de los cuadrados construidos sobre los catetos equivale a la superficie del cuadrado construido sobre la hipotenusa.

$$b^2 + c^2 = a^2$$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 1 El álgebra: ¿para qué sirve?

## Página 117

**1.** **¿Cuál de estas identidades corresponde al enunciado de la propiedad asociativa de la multiplicación?**

**Si al multiplicar tres o más números se agrupan de diferentes formas, el resultado no varía.**

$a \cdot b \cdot c = c \cdot a \cdot b$

$(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c)$

$a \cdot (c + 1) = a \cdot c + a$

$(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c)$

**2.** **Copia y completa las casillas vacías.**

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | … | $n$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 10 | | … | $3n - 2$ |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | … | $n$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4 | 7 | 10 | 13 | … | $3n - 2$ |

**3.** **Escribe los cinco primeros elementos de la serie cuyo término general es** $a_n = \frac{3n+1}{2}$.

| $n$ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| $\frac{3n+1}{2}$ | 2 | $\frac{7}{2}$ | 5 | $\frac{13}{2}$ | 8 |

**4.** **Escribe el término general de estas series:**

**a)** $1 - 4 - 9 - 16 - 25 - \ldots \rightarrow a_n = ?$

a) $a_n = n^2$

**b)** $0 - 3 - 8 - 15 - 24 - \ldots \rightarrow b_n = ?$

b) $b_n = n^2 - 1$

**5.** **El sueldo mensual bruto ($S_b$), el 21 % de IRPF y el sueldo neto ($S_n$) de los empleados de una empresa se calculan con las siguientes fórmulas:**

$S_b = 900 + 3a + 10b$

$\text{IRPF} = 0{,}21 \cdot S_b$

$S_n = 0{,}79 \cdot S_b$

**$a$ = Antigüedad (años)**

**$b$ = Horas extras**

**a) ¿Cuánto cobrará este mes un empleado con 8 años de antigüedad y que tiene acumuladas 21 horas extras?**

**b) ¿Cuánto le retendrán por el IRPF?**

$S_B = 900 + 3 \cdot 8 + 10 \cdot 21 = 1\,134$ €

$\text{IRPF} = 0{,}21 \cdot 1\,134 = 238{,}14$ €

$S_N = 0{,}79 \cdot 1\,134 = 895{,}86$ €

a) El empleado cobrará 895,86 €.

b) Le retendrán 238,14 €.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**6.** **La suma de los $n$ primeros números naturales es:**

$$1 + 2 + 3 + 4 + \ldots + n = \frac{n^2 + n}{2}$$

**Calcula la suma $1 + 2 + 3 + \ldots + 50$.**

$1 + 2 + 3 + \ldots + 50 = \dfrac{50^2 + 50}{2} = 1\,275$

**7.** **Un comerciante se propone adquirir, para su posterior venta, una partida de 100 camisetas. Y para planificar sus cuentas, maneja las siguientes variables:**

**$C \rightarrow$ Precio de compra (por el total)**

**$v \rightarrow$ Precio de venta (por unidad)**

**$G \rightarrow$ Gastos**

**$B \rightarrow$ Beneficios**

**Escribe una igualdad que relacione estas cuatro variables.**

$B - G = 100 \cdot v - C$

**8.** **Traduce en tu cuaderno a lenguaje algebraico las edades de los miembros de esta familia:**

| | EDAD |
|---|---|
| **Sara**<br>**Tiene $x$ años.** | $x$ |
| **Rosa (hermana mayor)**<br>**Le saca 2 años a Sara.** | |
| **Ana (madre)**<br>**Tenía 25 años cuando Sara nació.** | |
| **Joaquín (padre)**<br>**Triplica la edad de Rosa.** | |

| | EDAD |
|---|---|
| Sara<br>Tiene $x$ años. | $x$ |
| Rosa (hermana mayor)<br>Le saca 2 años a Sara. | $x + 2$ |
| Ana (madre)<br>Tenía 25 años cuando Sara nació. | $x + 25$ |
| Joaquín (padre)<br>Triplica la edad de Rosa. | $3(x + 2)$ |

**9.** **Teniendo en cuenta a la familia del ejercicio anterior, escribe una igualdad en la que se refleje este nuevo dato: *El padre de Sara tiene 5 años más que la madre*. Calcula por tanteo la edad de Sara.**

$3(x + 2) = x + 25 + 5 = x + 30$

La edad de Sara es 12 años.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 2 Expresiones algebraicas

## Página 119

**1.** **Copia en tu cuaderno y completa.**

| MONOMIO | $8a$ | $-3x$ | $a^2b$ | $\frac{2}{3}xy^4$ | |
|---|---|---|---|---|---|
| COEFICIENTE | | | 1 | | $\frac{1}{4}$ |
| PARTE LITERAL | | | | | $ab$ |
| GRADO | | | | | |

| MONOMIO | $8a$ | $-3x$ | $a^2b$ | $\frac{2}{3}xy^4$ | $\frac{1}{4}ab$ |
|---|---|---|---|---|---|
| COEFICIENTE | 8 | $-3$ | 1 | $\frac{2}{3}$ | $\frac{1}{4}$ |
| PARTE LITERAL | $a$ | $x$ | $a^2b$ | $xy^4$ | $ab$ |
| GRADO | 1 | 1 | 3 | 5 | 2 |

**2.** **Ejercicio resuelto.**

Ejercicio resuelto en el libro del alumnado.

**3.** **Suma los siguientes monomios:**

**a)** $x + x + x$ **b)** $n + n + n + n$ **c)** $x^2 + x^2$

**d)** $a^3 + a^3 + a^3 + a^3$ **e)** $4a + 2a$ **f)** $4m + 4m$

**g)** $3x^2 + 6x^2$ **h)** $5a^2 + a^2 + 2a^2$ **i)** $m^3 + 2m^3 + 4m^3$

**j)** $3x^4 + 6x^4 + 2x^4$

a) $3x$ b) $4n$ c) $2x^2$ d) $4a^3$ e) $6a$

f) $8m$ g) $9x^2$ h) $8a^2$ i) $7m^3$ j) $11x^4$

**4.** **Reduce.**

**a)** $x + \frac{1}{2}x$ **b)** $a + \frac{3}{4}a$ **c)** $\frac{3}{7}m + \frac{2}{7}m$

**d)** $\frac{1}{4}n + \frac{2}{3}n$ **e)** $\frac{1}{6}x^2 + \frac{1}{6}x^2$ **f)** $\frac{1}{2}a^2 + \frac{1}{3}a^2 + \frac{1}{6}a^2$

a) $\frac{3}{2}x$ b) $\frac{7}{4}a$ c) $\frac{5}{7}m$

d) $\frac{11}{12}n$ e) $\frac{2}{6}x^2 = \frac{1}{3}x^2$ f) $\frac{6}{6}a^2 = a^2$

**5.** **Ejercicio resuelto.**

Ejercicio resuelto en el libro del alumnado.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**6.** **Resta estos monomios:**

**a)** $8x - 3x$ **b)** $8a - 7a$ **c)** $11x^2 - 6x^2$ **d)** $5a^2 - 9a^2$

**e)** $m^3 - 5m^3$ **f)** $4n^4 - n^4$ **g)** $\frac{5}{6}x - \frac{1}{6}x$ **h)** $\frac{3}{4}a^2 - \frac{1}{2}a^2$

a) $5x$ b) $a$ c) $5x^2$ d) $-4a^2$

e) $-4m^3$ f) $3n^4$ g) $\frac{4}{6}x = \frac{2}{3}x$ h) $\frac{1}{4}a^2$

**7.** **Ejercicio resuelto.**

Ejercicio resuelto en el libro del alumnado.

**8.** **Reduce todo lo posible.**

**a)** $3x + x + 2 + 6$ **b)** $4a + 2a - 7 + 5$ **c)** $3a + 3 - 2a + 1$ **d)** $5 - 3x + 4x - 4$

**e)** $5x + 2 - 3x + x$ **f)** $2a - 3 - 2 + 3a$ **g)** $7 - 4a - 7 + 5a$ **h)** $4x - 3 - 4x + 2$

a) $4x + 8$ b) $6a - 2$ c) $a + 4$ d) $x + 1$

e) $3x + 2$ f) $5a - 5$ g) $a$ h) $-1$

**9.** **Reduce.**

**a)** $x^2 + 4 + x^2 + 1$ **b)** $5x^2 - 3 - 4x^2 + 1$ **c)** $x^2 - 6x + 2x + x^2$

**d)** $3x + 4x^2 - x^2 + x$ **e)** $x^2 + 4x + 1 + 2x + 3$ **f)** $5x^2 + 3x - 4x^2 - 2x + 1$

**g)** $3x^2 + \frac{4}{5} + 2x - \frac{1}{5}$ **h)** $10 - \frac{3}{2}x + \frac{1}{2}x^2 - x$

a) $2x^2 + 5$ b) $x^2 - 2$ c) $2x^2 - 4x$

d) $3x^2 + 4x$ e) $x^2 + 6x + 4$ f) $x^2 + x + 1$

g) $3x^2 + 2x + \frac{3}{5}$ h) $\frac{1}{2}x^2 - \frac{5}{2}x + 10$

**10.** **Ejercicio resuelto.**

Ejercicio resuelto en el libro del alumnado.

**11.** **Quita paréntesis y reduce.**

**a)** $3x + (2x - 1)$ **b)** $7x - (5x - 4)$ **c)** $6x - (4x + 2)$

**d)** $3x - (x + 5)$ **e)** $(x - 5) + (x - 3)$ **f)** $(4x + 2) - (3x + 2)$

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

d) $2x - 5$ e) $2x - 8$ f) $x$

**12.** **Quita paréntesis y reduce.**

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

**c)** $(x - 3) + (x^2 + 2x + 1)$ **d)** $(6x^2 - x) - (3x^2 - 5x + 6)$

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

c) $x^2 + 3x - 2$ d) $3x^2 + 4x - 6$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**13.** **Calcula.**

**a) El valor numérico de $5x^2$ para $x = 1$.**

**b) El valor numérico de $-4x^2$ para $x = -3$.**

**c) El valor numérico de $-2xy$ para $x = 3$ e $y = -5$.**

a) $5x^2$ para $x = 1 \rightarrow 5 \cdot 1^2 = 5$

b) $-4x^2$ para $x = -3 \rightarrow -4 \cdot (-3)^2 = -4 \cdot 9 = -36$

c) $-2xy$ para $x = 3$, $y = -5 \rightarrow -2 \cdot 3 \cdot (-5) = 30$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 120

**14.** **Haz las multiplicaciones siguientes:**

**a)** $(3x) \cdot (5x)$ **b)** $(-a) \cdot (4a)$ **c)** $(4a) \cdot (-5a^2)$

**d)** $\left(\frac{x^2}{2}\right) \cdot (6x)$ **e)** $\left(\frac{x^2}{3}\right) \cdot \left(\frac{x^2}{2}\right)$ **f)** $(5a) \cdot \left(-\frac{1}{5}a^2\right)$

a) $15x^2$ b) $-4a^2$ c) $-20a^3$

d) $3x^3$ e) $\frac{1}{6}x^4$ f) $-a^3$

**15.** **Ejercicio resuelto.**

Ejercicio resuelto en el libro del alumnado.

**16.** **Multiplica estos monomios:**

**a)** $(3x) \cdot (5xy)$ **b)** $(-2ab) \cdot (4b)$

**c)** $(4x^3y) \cdot (xy)$ **d)** $\left(-\frac{2}{3}ab\right) \cdot \left(-\frac{3}{2}ab\right)$

a) $15x^2y$ b) $-8ab^2$

c) $4x^4y^2$ d) $a^2b^2$

**17.** **Simplifica como en los ejemplos.**

- $\frac{20x^3}{4x^2} = \frac{5 \cdot 4 \cdot x^2 \cdot x}{4 \cdot x^2} = \frac{5x}{1} = 5x$
- $\frac{3a}{15a^2} = \frac{3 \cdot a}{3 \cdot 5 \cdot a \cdot a} = \frac{1}{5a}$

**a)** $\frac{4x}{2}$ **b)** $\frac{3}{3a}$ **c)** $\frac{5x}{10x}$

**d)** $\frac{12a^2}{4a}$ **e)** $\frac{15x}{3x^2}$ **f)** $\frac{8a^2}{8a^3}$

a) $2x$ b) $\frac{1}{a}$ c) $\frac{1}{2}$

d) $3a$ e) $\frac{5}{x}$ f) $\frac{1}{a}$

**18.** **Divide.**

**a)** $(10x) : (2x)$ **b)** $(5a^2) : (15a^2)$ **c)** $(14a^2) : (-7a)$ **d)** $(6x^3) : (9x^2)$

**e)** $(10x^2) : (5x^3)$ **f)** $(-5a) : (-5a^3)$ **g)** $(-16a^4) : (8a^6)$ **h)** $(27x^3) : (-9x)$

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

e) $\frac{2}{x}$ f) $\frac{1}{a^2}$ g) $\frac{-2}{a^2}$ h) $-3x^2$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 3 Polinomios

## Página 121

**1.** **Indica el grado de cada polinomio.**

**a)** $x^2 - 3x + 7$ **b)** $x^4 - 2$ **c)** $5x^3 - 3x^2$

**d)** $9x^6 + 2x$ **e)** $x^5 - 2x^2$ **f)** $6x^4 - 3x^4$

a) Grado 2. b) Grado 4. c) Grado 3.

d) Grado 6. e) Grado 5. f) Grado 4.

**2.** **Calcula el valor numérico de** $x^3 - 5x^2 - 11$.

**a) Para** $x = 1$. **b) Para** $x = -1$.

a) $1^3 - 5 \cdot 1^2 - 11 = 1 - 5 - 11 = -15$

b) $(-1)^3 - 5 \cdot (-1)^2 - 11 = -1 - 5 - 11 = -17$

**3.** **Calcula el valor numérico de** $3ab^2 - 5a + 3b$ **para** $a = 2$ **y** $b = -1$.

$3ab^2 - 5a + 3b = 3 \cdot 2 \cdot (-1)^2 - 5 \cdot 2 + 3 \cdot (-1) = 6 - 10 - 3 = -7$

**4.** **Calcula, por tanteo, los valores de** $x$ **que anulan cada polinomio.**

**a)** $x^2 - 2x + 1$ **b)** $x^3 - 8$ **c)** $x^4 - x^3$

a) $x = 1$ b) $x = 2$ c) $x = 1$ y $x = 0$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 122

**5.** Copia y completa.

**a)**
$$\begin{array}{r} x^2+5x-7 \\ +\ x^2-8x+5 \\ \hline \square-\square-\square \end{array}$$

**b)**
$$\begin{array}{r} 3x^3-6x^2+8x+2 \\ +\ 2x^3+2x^2-6x-9 \\ \hline \square-\square+\square-\square \end{array}$$

**c)**
$$\begin{array}{r} -x^2+3x-9 \\ +\ \square-\square+\square \\ \hline 3x^2+2x-5 \end{array}$$

**d)**
$$\begin{array}{r} x^3-4x^2-\square-1 \\ +\ \square-\square+x+\square \\ \hline 3x^3-6x^2-5x+3 \end{array}$$

a)
$$\begin{array}{r} x^2+5x-7 \\ +\ x^2-8x+5 \\ \hline 2x^2-3x-2 \end{array}$$

b)
$$\begin{array}{r} 3x^3-6x^2+8x+2 \\ +\ 2x^3+2x^2-6x-9 \\ \hline 5x^3-4x^2+2x-7 \end{array}$$

c)
$$\begin{array}{r} -x^2+3x-9 \\ +\ 4x^2-x+4 \\ \hline 3x^2+2x-5 \end{array}$$

d)
$$\begin{array}{r} x^3-4x^2-6x-1 \\ +\ 2x^3-2x^2+x+4 \\ \hline 3x^3-6x^2-5x+3 \end{array}$$

**6.** Calcula las siguientes operaciones con estos polinomios:

$$A = 3x^3-5x^2-4x+4 \qquad B = 2x^3-x^2-7x-1$$

**a)** $A+B$ **b)** $A-B$

a)
$$\begin{array}{rl} A \to & 3x^3-5x^2-4x+4 \\ +\ B \to & 2x^3-x^2-7x-1 \\ \hline A+B \to & 5x^3-6x^2-11x+3 \end{array}$$

b)
$$\begin{array}{rl} A \to & 3x^3-5x^2-4x+4 \\ -\ B \to & -2x^3+x^2+7x+1 \\ \hline A-B \to & x^3-4x^2+3x+5 \end{array}$$

**7.** Calcula las siguientes operaciones con estos polinomios:

$$M = 7x^3-6x^2+2 \qquad N = 5x^2-3x-5$$

**a)** $M+N$ **b)** $M-N$ **c)** $N-M$

a)
$$\begin{array}{rl} M \to & 7x^3-6x^2+0x+2 \\ +\ N \to & 5x^2-3x-5 \\ \hline M+N \to & 7x^3-x^2-3x-3 \end{array}$$

b)
$$\begin{array}{rl} M \to & 7x^3-6x^2+0x+2 \\ -\ N \to & -5x^2+3x+5 \\ \hline M-N \to & 7x^3-11x^2+3x+7 \end{array}$$

c)
$$\begin{array}{rl} N \to & 5x^2-3x-5 \\ -\ M \to & -7x^3+6x^2+0x-2 \\ \hline N-M \to & -7x^3+11x^2-3x-7 \end{array}$$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 123

**8.** **Calcula.**

**a)** $3 \cdot (2x + 5)$ **b)** $5 \cdot (x^2 - x)$ **c)** $7 \cdot (x^3 - 1)$

**d)** $(-2) \cdot (5x - 3)$ **e)** $x \cdot (x + 1)$ **f)** $2x \cdot (3x - 5)$

**g)** $x^2 \cdot (5x - 2)$ **h)** $3x^2 \cdot (x + 2)$ **i)** $3x \cdot (x^2 - 2)$

**j)** $5x \cdot (x^2 + x + 1)$ **k)** $(-2x) \cdot (x^2 + 3)$ **l)** $-x \cdot (x^3 + x + 3)$

a) $6x + 15$ b) $5x^2 - 5x$ c) $7x^3 - 7$

d) $-10x + 6$ e) $x^2 + x$ f) $6x^2 - 10x$

g) $5x^3 - 2x^2$ h) $3x^3 + 6x^2$ i) $3x^3 - 6x$

j) $5x^3 + 5x^2 + 5x$ k) $-2x^3 - 6x$ l) $-x^4 - x^2 - 3x$

**9.** **Multiplica.**

**a)** $(x + 1) \cdot (x - 2)$ **b)** $(2x - 1) \cdot (x - 1)$

**c)** $(2x - 3) \cdot (3x - 2)$ **d)** $(4 + x) \cdot (2x + 1)$

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

c) $6x^2 - 4x - 9x + 6 = 6x^2 - 13x + 6$ d) $8x + 4 + 2x^2 + x = 2x^2 + 9x + 4$

**10.** **Realiza los siguientes productos:**

**a)** $(2x + 1) \cdot (x^2 - x - 1)$

**b)** $(3x - 2) \cdot (2x^2 + 4x - 3)$

**c)** $(x^2 + 2x - 3) \cdot (3x^2 + 5x - 4)$

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

b) $3x \cdot (2x^2 + 4x - 3) - 2 \cdot (2x^2 + 4x - 3) = 6x^3 + 12x^2 - 9x - 4x^2 - 8x + 6 = 6x^3 + 8x^2 - 17x + 6$

c)

$$\begin{array}{rrrrr} & & x^2 & + 2x & - 3 \\ \times & & 3x^2 & + 5x & - 4 \\ \hline & & -4x^2 & - 8x & + 12 \\ & 5x^3 & + 10x^2 & - 15x & \\ 3x^4 & + 6x^3 & - 9x^2 & & \\ \hline 3x^4 & + 11x^3 & - 3x^2 & - 23x & + 12 \end{array}$$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 4 Productos notables

## Página 125

**1.** **Copia y completa.**

**a)** $(x+1)^2 = x^2 + 2 \cdot \square \cdot \square + \square^2 = x^2 + 2\square + \square$

**b)** $(a+3)^2 = \square^2 + \square \cdot a \cdot 3 + \square^2 = a^2 + \square a + \square$

**c)** $(x-5)^2 = x^2 - 2 \cdot \square \cdot \square + 5^2 = x^2 - \square x + \square$

**d)** $(a-2)^2 = \square^2 - 2 \cdot \square \cdot \square + \square^2 = a^2 - \square a + \square$

**e)** $(x+5) \cdot (x-5) = \square^2 - 5^2 = x^2 - \square$

**f)** $(a-1) \cdot (a+1) = \square^2 - \square^2 = a^2 - \square$

**Comprueba los resultados efectuando cada producto.**

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

b) $(a+3)^2 = a^2 + 2 \cdot a \cdot 3 + 3^2 = a^2 + 6a + 9$

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

d) $(a-2)^2 = a^2 - 2 \cdot a \cdot 2 + 2^2 = a^2 - 4a + 4$

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

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

**2.** **Calcula.**

**a)** $(x+4)^2$ **b)** $(x-1)^2$ **c)** $(x-6) \cdot (x+6)$

**d)** $(a+2)^2$ **e)** $(a-1)^2$ **f)** $(a+4) \cdot (a+4)$

a) $x^2 + 8x + 16$ b) $x^2 - 2x + 1$ c) $x^2 - 36$

d) $a^2 + 4a + 4$ e) $a^2 - 2a + 1$ f) $(a+4)^2 = a^2 + 8a + 16$

**3.** **Ejercicio resuelto.**

Ejercicio resuelto en el libro del alumnado.

**4.** **Opera.**

**a)** $(2x-y)^2$ **b)** $(5-3x)^2$ **c)** $(1+2a)^2$

**d)** $(3a+2b)^2$ **e)** $(2x+1) \cdot (2x-1)$ **f)** $(3a-2b) \cdot (3a+2b)$

a) $4x^2 - 4xy + y^2$ b) $25 - 30x + 9x^2$ c) $1 + 4a + 4a^2$

d) $9a^2 + 12ab + 4b^2$ e) $4x^2 - 1$ f) $9a^2 - 4b^2$

**5.** **Copia y completa.**

**a)** $x^2 + 2xy + y^2 = (\square + \square)^2$ **b)** $a^2 - 2a + 1 = (\square - \square)^2$

**c)** $4x^2 + 4x + 1 = (\square + \square)^2$ **d)** $a^2 - 16 = (a+4) \cdot (\square - \square)$

a) $x^2 + 2xy + y^2 = (x+y)^2$ b) $a^2 - 2a + 1 = (a-1)^2$

c) $4x^2 + 4x + 1 = (2x+1)^2$ d) $a^2 - 16 = (a+4) \cdot (a-4)$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**6.** **Simplifica las fracciones siguientes:**

**a)** $\dfrac{x^2+2xy+y^2}{x^2-y^2}$

**b)** $\dfrac{a^2-9}{a^2-6a+9}$

**c)** $\dfrac{a^2-1}{a^2-2a+1}$

**d)** $\dfrac{x-4}{x^2-8x+16}$

**e)** $\dfrac{a^2+8a+16}{a^2-16}$

**f)** $\dfrac{2a+3}{4a^2-9}$

**g)** $\dfrac{9x^2+6x+1}{3x+1}$

**h)** $\dfrac{a^2-16}{a+4}$

a) $\dfrac{(x+y)^2}{(x+y)(x-y)} = \dfrac{x+y}{x-y}$

b) $\dfrac{(a+3)(a-3)}{(a-3)^2} = \dfrac{a+3}{a-3}$

c) $\dfrac{(a+1)(a-1)}{(a-1)^2} = \dfrac{a+1}{a-1}$

d) $\dfrac{x-4}{(x-4)^2} = \dfrac{1}{x-4}$

e) $\dfrac{(a+4)^2}{(a+4)(a-4)} = \dfrac{a+4}{a-4}$

f) $\dfrac{2a+3}{(2a+3)(2a-3)} = \dfrac{1}{2a-3}$

g) $\dfrac{(3x+1)^2}{3x+1} = 3x+1$

h) $\dfrac{(a+4)(a-4)}{a+4} = a-4$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 126

**7.** **Copia y completa.**

**a)** $7x + 7y = 7 \cdot (\square + \square)$

**b)** $6a - 9b = 3 \cdot (\square - \square)$

**c)** $2x + xy = x \cdot (\square + \square)$

**d)** $x + x^2 - x^3 = x \cdot (\square + \square - \square)$

**e)** $5x^2 + 10xy + 15x = 5x \cdot (\square + \square + \square)$

**f)** $2a^2 - 8ab + 4a^2b^2 = 2a \cdot (\square - \square + \square)$

**g)** $6a^2b + 3ab^2 - 9ab = 3ab \cdot (\square + \square - \square)$

a) $7x + 7y = 7 \cdot (x + y)$

b) $6a - 9b = 3 \cdot (2a - 3b)$

c) $2x + xy = x \cdot (2 + y)$

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

e) $5x^2 + 10xy + 15x = 5x \cdot (x + 2y + 3)$

f) $2a^2 - 8ab + 4a^2b^2 = 2a \cdot (a - 4b + 2ab^2)$

g) $6a^2b + 3ab^2 - 9ab = 3ab \cdot (2a + b - 3)$

**8.** **Extrae factor común.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **a)** $8x + 8y$ | **b)** $3a + 3b$ | **c)** $5x + 10$ | **d)** $8 + 4a$ |
| **e)** $x^2 + xy$ | **f)** $2a^2 + 6a$ | **g)** $y^3 + 7y$ | **h)** $6a + 2a^3$ |
| a) $8 \cdot (x + y)$ | b) $3 \cdot (a + b)$ | c) $5 \cdot (x + 2)$ | d) $4 \cdot (2 + a)$ |
| e) $x \cdot (x + y)$ | f) $2a \cdot (a + 3)$ | g) $y \cdot (y^2 + 7)$ | h) $2a \cdot (3 + a^2)$ |

**9.** **Simplifica.**

**a)** $\dfrac{3x}{2x + xy}$ **b)** $\dfrac{4a}{4a + 8b}$ **c)** $\dfrac{x^2}{x^2 + x^3}$

a) $\dfrac{3x}{x \cdot (2 + y)} = \dfrac{3}{2 + y}$ b) $\dfrac{4a}{4 \cdot (a + 2b)} = \dfrac{a}{a + 2b}$ c) $\dfrac{x^2}{x^2 \cdot (1 + x)} = \dfrac{1}{1 + x}$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# Ejercicios y problemas

## Página 127

### Utiliza el lenguaje algebraico

**1.** **Si llamamos $x$ a un número cualquiera, escribe una expresión algebraica para cada enunciado.**

**a) El triple de $x$.**

**b) El resultado de sumarle 3 unidades.**

**c) La mitad de un número 3 unidades mayor que $x$.**

**d) El triple del número que resulta de sumar 5 unidades a $x$.**

**e) Un número 5 unidades mayor que el triple de $x$.**

a) $3x$ b) $x + 3$ c) $\frac{x + 3}{2}$

d) $3 \cdot (x + 5)$ e) $3x + 5$

**2.** **En una granja hay C caballos, V vacas y G gallinas. Asocia estas expresiones al número de:**

**a) Patas.** **b) Cabezas.** **c) Orejas.**

**A** $\boxed{2C + 2V}$ **B** $\boxed{C + V + G}$ **C** $\boxed{4(C + V) + 2G}$

a) Patas $\rightarrow$ C b) Cabezas $\rightarrow$ B c) Orejas $\rightarrow$ A

**3.** **Si llamamos $x$ al sueldo mensual de un trabajador, expresa algebraicamente:**

**a) El valor de una paga extraordinaria, sabiendo que equivale al 80 % del sueldo.**

**b) Su nómina de diciembre, mes en el que percibe una paga extraordinaria.**

**c) Sus ingresos anuales, sabiendo que cobra dos pagas extras: en verano y en Navidad.**

a) $0{,}8x$

b) $x + 0{,}8x \rightarrow 1{,}8x$

c) $12x + 2 \cdot 0{,}8x \rightarrow 13{,}6x$

**4.** **Traduce a una igualdad algebraica cada uno de estos enunciados:**

**a) Si aumentas un número, $x$, en 15 unidades y divides entre 2 el resultado, obtienes el triple de dicho número.**

**b) Si triplicas la edad de Jorge, $x$, y al resultado le sumas 5 años, obtienes la edad de su padre, que tenía 33 años cuando nació Jorge.**

**Edad de Jorge $\rightarrow x$ Edad del padre $\rightarrow x + 33$**

a) $\frac{x + 15}{2} = 3x$

b) $3x + 5 = x + 33$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**5.** ¿Cuál de las siguientes expresiones representa …

**a)** … un número de tres cifras $\boxed{a}\boxed{b}\boxed{c}$?

**b)** … su siguiente?

**c)** … su doble?

**d)** … el doble de su anterior?

**A** $\boxed{100a + 10b + (c + 1)}$

**B** $\boxed{200a + 20b + 2c}$

**C** $\boxed{200a + 20b + 2c - 2}$

**D** $\boxed{100a + 10b + c}$

a) D b) A c) B d) C

**6.** Copia en tu cuaderno y completa.

| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **…** | ***n*** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **22** | | | **…** | $3n^2 - 5$ |

| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **…** | ***n*** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | **10** | | **…** | $\frac{n(n+1)}{2}$ |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | … | $n$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| –2 | 7 | 22 | 43 | 70 | … | $3n^2 - 5$ |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | … | $n$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 3 | 6 | 10 | 15 | … | $\frac{n(n+1)}{2}$ |

**7.** Siguiendo la lógica de la tabla, completa en tu cuaderno las casillas vacías.

| **1** | **2** | **3** | **5** | **10** | **15** | **20** | ***n*** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **0** | **3** | **8** | **24** | | | **399** | |

| **1** | **2** | **3** | **5** | **10** | **20** | **25** | ***n*** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1** | **4** | **7** | **13** | | | **73** | |

| 1 | 2 | 3 | 5 | 10 | 15 | 20 | $n$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 3 | 8 | 24 | 99 | 224 | 399 | $n^2 - 1$ |

| 1 | 2 | 3 | 5 | 10 | 20 | 25 | $n$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4 | 7 | 13 | 28 | 58 | 73 | $3n - 2$ |

**8.** Escribe la expresión del término enésimo en cada una de estas series:

**a)** 2 - 4 - 6 - 8 - 10 - … → $a_n$ = ?

**b)** 3 - 5 - 7 - 9 - 11 - … → $b_n$ = ?

**c)** 5 - 10 - 15 - 20 - 25 - … → $c_n$ = ?

**d)** 4 - 9 - 14 - 19 - 24 - … → $d_n$ = ?

a) $a_n = 2n$ b) $b_n = 2n + 1$

c) $c_n = 5n$ d) $d_n = 5n - 1$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**9.** **El término enésimo de una serie viene dado por la expresión:**

$$a_n = 5n - 4$$

**a) Escribe sus cinco primeros términos.**

**b) ¿Cuál es el valor de $a_{100}$?**

a) $a_1 = 1$; $a_2 = 6$; $a_3 = 11$; $a_4 = 16$; $a_5 = 21$

b) $a_{100} = 5 \cdot 100 - 4 = 496$

**10.** **El término enésimo de una serie viene dado por esta expresión:**

$$a_n = \frac{3n-1}{2}$$

**Calcula los términos $a_5$, $a_9$ y $a_{15}$.**

$a_5 = \frac{3 \cdot 5 - 1}{2} = 7$; $a_9 = \frac{3 \cdot 9 - 1}{2} = 13$; $a_{15} = \frac{3 \cdot 15 - 1}{2} = 22$

**11.** **Copia y completa la tabla en tu cuaderno sabiendo que los valores $a$, $b$ y $c$ se relacionan mediante la fórmula:**

$$a = \frac{3b + 2c}{5}$$

| **b** | **0** | **0** | **2** | **3** | **4** |
|---|---|---|---|---|---|
| **c** | **0** | **5** | **7** | **3** | **9** |
| **a** | | | | | |

| **b** | 0 | 0 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|---|
| **c** | 0 | 5 | 7 | 3 | 9 |
| **a** | 0 | 2 | 4 | 3 | 6 |

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 128

**12.** **En cada una de estas tablas se sigue la misma lógica. Es decir, la relación entre los números de cada casilla es la misma. Complétalas en tu cuaderno.**

| **A** | **A · B** | **2A – B** | **$A^2 - B^2$** |
|---|---|---|---|
| **B** | | | |

| **7** | **21** | | |
|---|---|---|---|
| **3** | **13** | **8** | **16** |

| **10** | | | |
|---|---|---|---|
| **1** | **12** | | **81** |

| **2** | **10** | | |
|---|---|---|---|
| **5** | | **–6** | **9** |

| A | A · B | 2A – B | $A^2 - B^2$ |
|---|---|---|---|
| B | A + 2B | 2(A – B) | $(A - B)^2$ |

| 7 | 21 | 11 | 40 |
|---|---|---|---|
| 3 | 13 | 8 | 16 |

| 10 | 10 | 19 | 99 |
|---|---|---|---|
| 1 | 12 | 18 | 81 |

| 2 | 10 | –1 | –21 |
|---|---|---|---|
| 5 | 12 | –6 | 9 |

## Monomios

**13.** **Copia y completa.**

| MONOMIO | $8a$ | $\frac{2}{3}xy$ | |
|---|---|---|---|
| COEFICIENTE | | | **1** |
| PARTE LITERAL | | | $a^3b$ |
| GRADO | | | |

| MONOMIO | $8a$ | $\frac{2}{3}xy$ | $a^3b$ |
|---|---|---|---|
| COEFICIENTE | 8 | $\frac{2}{3}$ | 1 |
| PARTE LITERAL | $a$ | $xy$ | $a^3b$ |
| GRADO | 1 | 2 | 4 |

**14.** **Opera.**

**a)** $2x + 8x$ **b)** $7a - 5a$ **c)** $2x - 5x$ **d)** $3a - 10a$

**e)** $8x - 6 - 3x - 1$ **f)** $6a - 2 - 5a - 1$ **g)** $2x + 3 - 9x + 1$ **h)** $a - 6 - 2a + 7$

a) $10x$ b) $2a$ c) $-3x$ d) $-7a$

e) $5x - 7$ f) $a - 3$ g) $-7x + 4$ h) $-a + 1$

**15.** **Quita paréntesis y reduce.**

**a)** $x - (x - 2)$ **b)** $3x + (2x + 3)$ **c)** $(5x - 1) - (2x + 1)$

**d)** $(7x - 4) + (1 - 6x)$ **e)** $(1 - 3x) - (1 - 5x)$ **f)** $2x - (x - 3) - (2x - 1)$

a) 2 b) $5x + 3$ c) $3x - 2$

d) $x - 3$ e) $2x$ f) $-x + 4$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**16.** **Opera y reduce.**

**a)** $3x \cdot 4x$ **b)** $12x : 3x$ **c)** $\frac{2}{3}x \cdot 6x$

**d)** $\frac{3}{4}x^2 : \frac{1}{4}x$ **e)** $x^2 \cdot x^3$ **f)** $x^5 : x^2$

**g)** $3x \cdot 5x^3$ **h)** $15x^6 : 5x^4$ **i)** $(-2x^2) \cdot (-3x^4)$

**j)** $(-20x^8) : 5x^7$ **k)** $\frac{3}{4}x^3 \cdot (-3x^3)$ **l)** $\frac{2}{5}x^2 : (-2x^3)$

**m)** $\frac{1}{2}x \cdot \frac{2}{3}x^2$ **n)** $\frac{2}{3}x : \frac{1}{6}x^3$

a) $12x^2$ b) $4$ c) $4x^2$

d) $3x$ e) $x^5$ f) $x^3$

g) $15x^4$ h) $3x^2$ i) $6x^6$

j) $-4x$ k) $-\frac{9}{4}x^6$ l) $-\frac{1}{5x}$

m) $\frac{1}{3}x^3$ n) $\frac{4}{x^2}$

## Polinomios

**17.** **Indica el grado de cada uno de los siguientes polinomios:**

**a)** $x^3 + 3x^2 + 2x - 6$ **b)** $4 - 3x^2$

**c)** $2x^5 - 4x^2 + 1$ **d)** $7x^4 - x^3 + x^2 + 1$

a) Grado 3. b) Grado 2.

c) Grado 5. d) Grado 4.

**18.** **Reduce.**

**a)** $x^2 - 6x + 1 + x^2 + 3x - 5$ **b)** $3x - x^2 + 5x + 2x^2 - x - 1$

**c)** $2x^2 + 4 + x^3 - 6x + 2x^2 - 4$ **d)** $5x^3 - 1 - x + x^3 - 6x^2 - x^2 + 4$

a) $2x^2 - 3x - 4$ b) $x^2 + 7x - 1$

c) $x^3 + 4x^2 - 6x$ d) $6x^3 - 7x^2 - x + 3$

**19.** **Quita paréntesis y reduce.**

**a)** $(3x^2 - 5x + 6) + (2x - 8)$ **b)** $(6 - 3x + 5x^2) - (x^2 - x + 3)$

**c)** $(9x^2 - 5x + 2) - (7x^2 - 3x - 7)$ **d)** $(3x^2 - 1) - (5x + 2) + (x^2 - 3x)$

a) $3x^2 - 3x - 2$ b) $4x^2 - 2x + 3$

c) $2x^2 - 2x + 9$ d) $4x^2 - 8x - 3$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**20.** **Copia y completa.**

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

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

**21.** **Considera los siguientes polinomios y calcula.**

$A = 3x^3 - 6x^2 + 4x - 2$ $\quad B = x^3 - 3x + 1$ $\quad C = 2x^2 + 4x - 5$

**a)** $A + B$ **b)** $A + B + C$

**c)** $A - B$ **d)** $B - C$

**e)** $A + B - C$ **f)** $A - B - C$

a) $A + B = 4x^3 - 6x^2 + x - 1$

b) $A + B + C = 4x^3 - 4x^2 + 5x - 6$

c) $A - B = 2x^3 - 6x^2 + 7x - 3$

d) $B - C = x^3 - 2x^2 - 7x + 6$

e) $A + B - C = 4x^3 - 8x^2 - 3x + 4$

f) $A - B - C = 2x^3 - 8x^2 + 3x + 2$

**22.** **Opera.**

**a)** $2 \cdot (x^3 - 3x^2 + 2x + 2)$ **b)** $(-4) \cdot (2x^2 - 5x - 1)$ **c)** $x \cdot (3x^3 - 4x^2 - 6x - 1)$

**d)** $x^2 \cdot (5x^2 + 3x + 4)$ **e)** $(-2x) \cdot (x^3 - 2x^2 + 3x + 2)$

a) $2x^3 - 6x^2 + 4x + 4$

b) $-8x^2 + 20x + 4$

c) $3x^4 - 4x^3 - 6x^2 - x$

d) $5x^4 + 3x^3 + 4x^2$

e) $-2x^4 + 4x^3 - 6x^2 - 4x$

**23.** **Reduce.**

**a)** $2(3x - 1) + 3(x + 2)$ **b)** $3(x^2 - 2x - 1) - 2(x + 5)$

**c)** $4(2x^2 - 5x + 3) - 3(x^2 + x + 1)$ **d)** $6(3x^2 - 4x + 4) - 5(3x^2 - 2x + 3)$

a) $9x + 4$

b) $3x^2 - 8x - 13$

c) $5x^2 - 23x + 9$

d) $3x^2 - 14x + 9$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 129

**24.** **Multiplica.**

**a)** $(x-1)\cdot(2x-3)$ **b)** $(3x-2)\cdot(x-5)$

**c)** $(2x+3)\cdot(3x-4)$ **d)** $(x+1)\cdot(x^2+x+1)$

**e)** $(3x+2)\cdot(x^3-2x^2+5x+1)$ **f)** $(x^2-2x-3)\cdot(2x^3-5x^2-4x+3)$

a) $2x^2-5x+3$ b) $3x^2-17x+10$

c) $6x^2+x-12$ d) $x^3+2x^2+2x+1$

e) $3x^4-4x^3+11x^2+13x+2$ f) $2x^5-9x^4+26x^2+6x-9$

**25.** **Ejercicio resuelto.**

Ejercicio resuelto en el libro del alumnado.

**26.** **Calcula.**

**a)** $(x^2+1)\cdot(x-2)$ **b)** $(2x^2-1)\cdot(x^2+3)$

**c)** $(2x-3)\cdot(3x^3-2x+2)$ **d)** $(x^2+2)\cdot(x^3-3x+1)$

a) $x^3-2x^2+x-2$ b) $2x^4+5x^2-3$

c) $6x^4-9x^3-4x^2+10x-6$ d) $x^5-x^3+x^2-6x+2$

**27.** **Opera como en el ejemplo.**

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

**a)** $(x+1)\cdot(x^2+4)$ **b)** $(x^3+1)\cdot(x^2+5)$

**c)** $(x^2-2)\cdot(x+7)$ **d)** $(x^3-3x+5)\cdot(2x-1)$

a) $x^3+x^2+4x+4$ b) $x^5+5x^3+x^2+5$

c) $x^3+7x^2-2x-14$ d) $2x^4-x^3-6x^2+13x-5$

**28.** **Reduce.**

**a)** $(x+1)\cdot(2x+3)-2\cdot(x^2+1)$ **b)** $(2x-5)\cdot(x+2)+3x\cdot(x+2)$

**c)** $(x^2-3)\cdot(x+1)-(x^2+5)\cdot(x-2)$ **d)** $(4x+3)\cdot(2x-5)-(6x^2-10x-12)$

a) $5x+1$ b) $5x^2+5x-10$

c) $3x^2-8x+7$ d) $2x^2-4x-3$

**29.** **Ejercicio resuelto.**

Ejercicio resuelto en el libro del alumnado.

**30.** **Realiza las divisiones siguientes:**

**a)** $(8x-6):2$ **b)** $(20x-5):5$ **c)** $(3x^2-x):x$

**d)** $(4x^3-8x^2):2x$ **e)** $(4x^3-2x^2+6x):2x$ **f)** $(12x^3+9x^2):3x^2$

a) $4x-3$ b) $4x-1$ c) $3x-1$

d) $2x^2-4x$ e) $2x^2-x+3$ f) $4x+3$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Productos notables y extracción de factor común

**31.** **Extrae factor común.**

**a)** $3x + 3y + 3z$ **b)** $2x - 5xy + 3xz$ **c)** $a^2 + 3a$ **d)** $3a - 6b$

**e)** $2x + 4y + 6z$ **f)** $4x - 8x^2 + 12x^3$ **g)** $9a + 6a^2 + 3a^3$ **h)** $2a^2 - 5a^3 + a^4$

a) $3(x + y + z)$ b) $x(2 - 5y + 3z)$ c) $a(a + 3)$ d) $3(a - 2b)$

e) $2(x + 2y + 3z)$ f) $4x(1 - 2x + 3x^2)$ g) $3a(3 + 2a + a^2)$ h) $a^2(2 - 5a + a^2)$

**32.** **Calcula sin hacer la multiplicación, utilizando las fórmulas de los productos notables.**

**a)** $(x + 3)^2$ **b)** $(3 + a)^2$ **c)** $(2 - x)^2$ **d)** $(a - 6)^2$

**e)** $(2x + 1)^2$ **f)** $(5 - 3a)^2$ **g)** $(x - 5) \cdot (x + 5)$ **h)** $(3x - 5) \cdot (3x + 5)$

a) $x^2 + 6x + 9$ b) $9 + 6a + a^2$ c) $4 - 4x + x^2$ d) $a^2 - 12a + 36$

e) $4x^2 + 4x + 1$ f) $25 - 30a + 9a^2$ g) $x^2 - 25$ h) $9x^2 - 25$

**33.** **Ejercicio resuelto.**

Ejercicio resuelto en el libro del alumnado.

**34.** **Descompón en factores.**

**a)** $x^2 - 6x + 9$ **b)** $x^3 - 9x$ **c)** $3x^2 + 6x + 3$

**d)** $2x^3 - 12x^2 + 18x$ **e)** $x^4 - x^2$ **f)** $4x^2 + 4x + 1$

a) $(x - 3)^2 = (x - 3) \cdot (x - 3)$ b) $x \cdot (x^2 - 9) = x \cdot (x + 3) \cdot (x - 3)$

c) $3 \cdot (x^2 + 2x + 1) = 3 \cdot (x + 1)^2 = 3 \cdot (x + 1) \cdot (x + 1)$

d) $2x \cdot (x^2 - 6x + 9) = 2x \cdot (x - 3)^2 = 2x \cdot (x - 3) \cdot (x - 3)$

e) $x^2 \cdot (x^2 - 1) = x^2 \cdot (x + 1) \cdot (x - 1)$ f) $(2x + 1)^2 = (2x + 1) \cdot (2x + 1)$

**35.** **Saca factor común en el numerador y en el denominador y, después, simplifica.**

**a)** $\dfrac{x}{x^2 + 2x}$ **b)** $\dfrac{2x^2 + 10x}{3x^3 + 15x^2}$ **c)** $\dfrac{2x^2 - 2x}{2x^3}$

a) $\dfrac{x}{x(x + 2)} = \dfrac{1}{x + 2}$ b) $\dfrac{2x(x + 5)}{3x^3(x + 5)} = \dfrac{2}{3x}$ c) $\dfrac{2x(x - 1)}{2x^3} = \dfrac{x - 1}{x^2}$

**36.** **Descompón en factores el numerador y el denominador y, después, simplifica.**

**a)** $\dfrac{x^2 - 9}{x^2 - 6x + 9}$ **b)** $\dfrac{5x + 15}{x^2 + 6x + 9}$ **c)** $\dfrac{3x + 3}{3x^2 - 3}$

**d)** $\dfrac{x^2 + 2x + 1}{5x^2 + 5x}$ **e)** $\dfrac{5x^2 - 6x}{2x^3 - 12x^2 + 18x}$ **f)** $\dfrac{3x^3 + 6x^2 + 3x}{6x^3 + 6x^2}$

a) $\dfrac{(x + 3)(x - 3)}{(x - 3)^2} = \dfrac{x + 3}{x - 3}$ b) $\dfrac{5(x + 3)}{(x + 3)^2} = \dfrac{5}{x + 3}$

c) $\dfrac{3(x + 1)}{3(x + 1)(x - 1)} = \dfrac{1}{x - 1}$ d) $\dfrac{(x + 1)^2}{5x(x + 1)} = \dfrac{x + 1}{5x}$

e) $\dfrac{x(5x - 6)}{2x(x^2 - 6x + 9)} = \dfrac{5x - 6}{2(x^2 - 6x + 9)}$ f) $\dfrac{3x(x^2 + 2x + 1)}{6x^2(x + 1)} = \dfrac{3x(x + 1)^2}{6x^2(x + 1)} = \dfrac{x + 1}{2x}$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 130

## Relaciona y aplica tus conocimientos

**37.** **En un campo de cultivo hay cuatro estanques. Llamando $C$ a la cantidad de agua que tendrá un estanque dentro de $m$ minutos, asocia cada estanque con la expresión que le corresponde.**

**ESTANQUE M: Contiene 4 500 litros de agua y se abre un grifo que le aporta 4 litros por minuto.**

**ESTANQUE N: Contiene 4 500 litros de agua y se le conecta una bomba que extrae 4 litros por minuto.**

**ESTANQUE P: Contiene 4 metros cúbicos de agua y se conecta a una tubería que aporta 4,5 metros cúbicos a la hora.**

**ESTANQUE Q: Contiene 4 metros cúbicos de agua y se abre una boca de riego que extrae 4,5 metros cúbicos a la hora.**

$$C = 4\,000 + \frac{4\,500 \cdot m}{60} \qquad C = 4\,500 - 4 \cdot m$$

$$C = 4\,000 - \frac{4\,500 \cdot m}{60} \qquad C = 4\,500 + 4 \cdot m$$

Estanque M: $C = 4\,500 + 4 \cdot m$

Estanque N: $C = 4\,500 - 4 \cdot m$

Estanque P: $C = 4\,000 + \dfrac{4\,500 \cdot m}{60}$

Estanque Q: $C = 4\,000 - \dfrac{4\,500 \cdot m}{60}$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**38.** **En la clase de Marta, la nota de Matemáticas se calcula atendiendo a tres conceptos con diferente peso: la media de los controles (3/4), el cuaderno (20 %) y los trabajos especiales (resto).**

**a) ¿Cuál o cuáles de estas fórmulas sirven para calcular la nota?**

**Controles ($a$); Cuaderno ($b$); Trabajos esp. ($c$).**

| | |
|---|---|
| $N = \frac{3a}{4} + \frac{b}{5} + \frac{c}{20}$ | $N = 0{,}75a + 0{,}2b + 0{,}05c$ |
| $N = \frac{15a + 4b + c}{20}$ | $N = \frac{75a + 20b + 5c}{100}$ |

**b) Calcula la nota de Marta y de Javier, con dos cifras decimales.**

| | M. CONTROLES | CUADERNO | T. ESPECIALES |
|---|---|---|---|
| MARTA | 7,25 | 8 | 6 |
| JAVIER | 6,80 | 7 | 5 |

**c) Si el sistema informático de secretaría solo admite notas con números enteros, ¿cuáles serán las calificaciones definitivas de ambos en Matemáticas?**

a) Todas las fórmulas son equivalentes y sirven para calcular la nota.

b) Marta → 7,34; Javier → 6,75

c) Marta → 7; Javier → 7

**39.** **El importe bruto, $I$, sin IVA, del recibo de la luz de cierta compañía eléctrica se calcula según la siguiente fórmula:**

$$I = F + (L_{AC} - L_{ANT}) \cdot P$$

**$F$ → Gastos fijos y alquiler de equipos de medida (€)**

**$L_{AC}$ → Lectura actual (kWh)**

**$L_{ANT}$ → Lectura anterior (kWh)**

**$P$ → Precio del kWh (€/kWh)**

**a) Escribe la fórmula en su versión actualizada, si los gastos fijos son de 8,50 € y el kilovatio hora cuesta 0,80 €.**

**b) ¿Cuál de las siguientes sería la fórmula actualizada de la factura, en su formato final, incluyendo el 21 % de IVA?**

$$I = \frac{8{,}50 + (L_{AC} - L_{ANT}) \cdot 0{,}80 + 21}{100}$$

$$I = [8{,}50 + (L_{AC} - L_{ANT}) \cdot 0{,}80] \cdot 1{,}21$$

$$I = 8{,}50 + (L_{AC} - L_{ANT}) \cdot 0{,}80 + 1{,}21$$

a) $I = 8{,}50 + (L_{AC} - L_{ANT}) \cdot 0{,}80$

b) $I = [8{,}50 + (L_{AC} - L_{ANT}) \cdot 0{,}80] \cdot 1{,}21$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**40.** **Una empleada de la compañía eléctrica del ejercicio anterior leyó el mes pasado, en el contador de la vivienda de la familia Gutiérrez, 2 457 kWh, y la lectura de este mes ha sido de 2 516 kWh. ¿A cuánto asciende la factura de este mes?**

$I = [8{,}50 + (2\,516 - 2\,457) \cdot 0{,}80] \cdot 1{,}21 = 67{,}40$ € será el importe de la factura con IVA incluido.

**41.** **Un fontanero que presta servicio a domicilio cobra, por acudir a una llamada, un fijo de 25 €, más el importe del material utilizado, más 15 € por hora de trabajo. Y a todo ello se le añade el 21 % de IVA.**

**Escribe la fórmula para obtener el importe de la factura ($I$), en función de las horas invertidas (h) y el coste del material ($M$).**

$I = (25 + M + 15 \cdot \text{h}) \cdot 1{,}21$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 131

## Problemas "+"

**42.** **Antes has visto que la suma de los $n$ primeros números impares es $I_n = n^2$.**

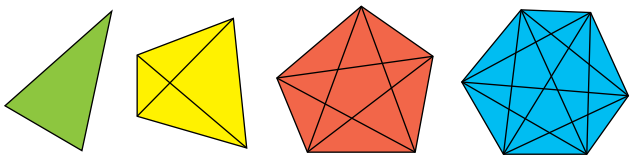
**Teniendo eso en cuenta, ¿cómo expresaríamos la suma, $P_n$, de los $n$ primeros números pares?**

| NÚMEROS PARES QUE SUMO | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | … | 9 | … | $n$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| RESULTADO DE LA SUMA | 2 | 6 | 12 | 20 | 30 | … | 90 | … | $P_n = n^2 + n$ |

**43.** **Teniendo en cuenta la fórmula para calcular la suma de los $n$ primeros números pares, $P_n$, que has obtenido en el ejercicio anterior, obtén ahora la que permita calcular la suma, $N_n$, de los $n$ primeros números naturales.**

Para sumar los $n$ primeros números naturales, tendremos que sumar la mitad de pares y la mitad de impares: $N_n = I_{\frac{n}{2}} + P_{\frac{n}{2}} = \left(\frac{n}{2}\right)^2 + \left[\left(\frac{n}{2}\right)^2 + \frac{n}{2}\right] = \frac{n^2}{4} + \frac{n^2}{4} + \frac{n}{2} = \frac{n^2 + n}{2}$, que es lo que teníamos en el ejercicio 6 de la página 117 de esta unidad.

**44.** **Cuenta el número de diagonales de los siguientes polígonos:**



**Teniendo en cuenta que el número de diagonales que salen de un vértice es igual al número de lados menos tres y que, además, cada diagonal toca a dos vértices:**

**Busca la fórmula que te permite calcular el número de diagonales ($D$), sabiendo el número de lados ($n$).**

$D = \frac{n(n-3)}{2}$

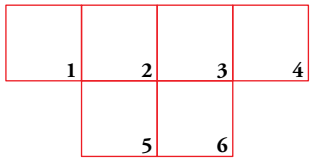
Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# Taller de matemáticas

**Página 132**

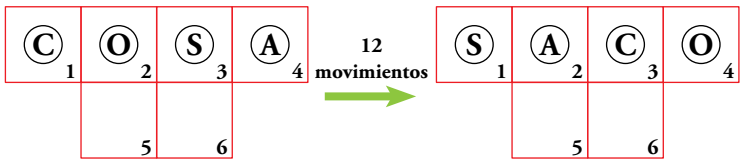
## Experimenta, anota y juega

**1.** Tenemos un tablero con seis casillas y cuatro fichas con las letras A, C, O, S.



**2.** Colocamos las fichas formando la palabra COSA.

**3.** Desplazando cada vez una letra a una casilla contigua vacía, con 12 movimientos se consigue transformar la palabra COSA en la palabra SACO. Así:




**(S → 6), (S → 5), (A → 3), (A → 6), (O → 3), (O → 4), (C → 2), (C → 3), (S → 2), (S → 1), (A → 5), (A → 2)**

• **Busca el mínimo número de movimientos para transformar:**

**COSA → CASO** **COSA → OCAS**

COSA → CASO

(S → 6), (S → 5), (O → 3), (O → 6), (A → 3), (A → 2), (O → 3), (O → 4), (S → 6), (S → 3)

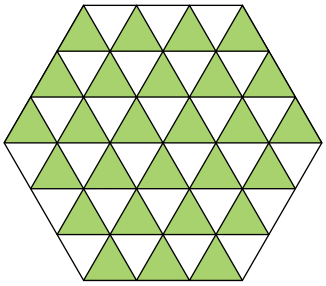
COSA → OCAS

(S → 6), (O → 3), (C → 2), (C → 5), (O → 2), (O → 1), (A → 3), (A → 2), (S → 3), (S → 4), (A → 3), (C → 2)

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

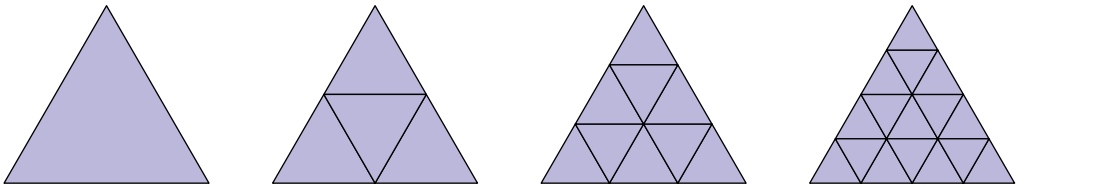
# Experimenta, ordena la información y generaliza

**En una exposición se ha presentado este mosaico en forma de hexágono de lado 3 unidades, construido con 54 piezas triangulares.**



- **¿Cuántas piezas se necesitarían para construir un mosaico con la misma forma, pero de lado 20 unidades?**
- **En general, ¿cuántas piezas se necesitarían para construir un hexágono de lado $n$ unidades?**

*Resuélvelo, primero, con triángulos.*




Lo resolvemos primero para los triángulos:

| PARTES EN QUE SE DIVIDE EL LADO | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | … | 20 | … | $n$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PARTES EN QUE SE DIVIDE LA FIGURA (TRIÁNGULOS) | 1 | 4 | 9 | 16 | 25 | 36 | … | 400 | … | $n^2$ |

Contestamos, ahora, a las preguntas:

- Mosaico de lado 20 unidades $\rightarrow$ 2 400 piezas $(6n^2 = 6 \cdot 20^2 = 2\,400)$
- Mosaico de lado $n$ unidades $\rightarrow$ $6n^2$ piezas

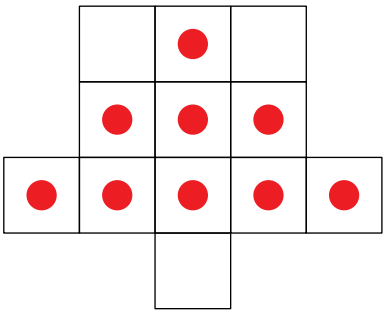
El mosaico hexagonal con lado de $n$ unidades está formado por 6 triángulos de lado $n$ unidades, por lo que utilizando el resultado del problema anterior:

NÚMERO DE PIEZAS = 6 · (número de piezas del triángulo de lado $n$) = $6n^2$

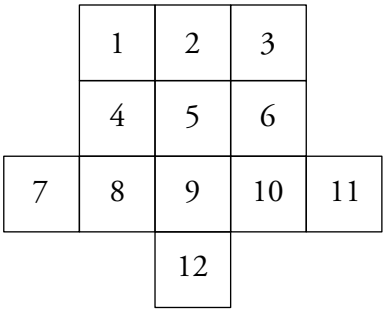
# Piensa, experimenta, toma decisiones

**Objetivo: Eliminar todas las fichas del tablero, excepto una.**

**Reglas: En cada movimiento, una ficha salta sobre otra y cae en la casilla siguiente, que debe estar vacía. La ficha sobre la que se ha saltado queda eliminada; es decir, sale del tablero.**



- **Busca un código que te permita expresar con facilidad los movimientos.**




Nombrando las casillas como se muestra en el gráfico, representamos cada movimiento con un par $(m, n)$ que significa; la ficha de la casilla $m$ salta sobre su vecina y cae en $n$.

Una solución: (8, 1); (1, 3); (5, 12); (11, 9); (3, 10); (10, 8); (7, 9); (12, 5)

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**Página 133**

# Entrénate resolviendo problemas

## Dibuja, calcula, utiliza la lógica

- **En uno de los platillos de una balanza se ha colocado un queso manchego. En el otro platillo se han colocado los $\frac{3}{4}$ de un queso igual al anterior más una pesa de $\frac{3}{4}$ kg.**

  **Si la balanza ha quedado en equilibrio, ¿cuánto pesa el queso?**

  El peso del cuarto de queso que falta es el de la pesa, por tanto un cuarto de queso pesa $\frac{3}{4}$ de kilo y el queso entero pesa $4 \cdot \frac{3}{4} = 3$ kilos.

- **Una máquina fabrica 5 tuercas por minuto. Este es el tiempo en el que está funcionando:**

| | |
|---|---|
| LUNES A JUEVES | De 8 h a 13 h y de 15 h a 17 h |
| VIERNES | De 8 h a 14 h |

**Para atender un pedido de 25 000 tuercas, la ponen a trabajar el miércoles 24 de mayo a las 11 de la mañana. ¿Cuándo se completará el pedido?**

25 000 : 5 = 5 000 minutos se tardará en completar el pedido, que pasándolo a horas nos da un total de 5 000 : 60 = 83 h 20 min.

Si se pone a trabajar la máquina el miércoles 24 de mayo, se completará el pedido el viernes 9 de junio a las 12 h 20 min.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 135

# Enunciados y expresiones algebraicas

**1. Berta compra una camiseta y un pañuelo por cincuenta euros. Si la camiseta cuesta catorce euros más que el pañuelo, ¿cuánto cuesta cada artículo?**

$x + 14$

+

$x$

=

| | |
|---|---|
| Un pañuelo cuesta $x$ euros. | Pañuelo $\rightarrow x$ |
| Una camiseta cuesta 14 € más que un pañuelo. | Camiseta $\rightarrow x + 14$ |
| Una camiseta y un pañuelo cuestan 50 €. | $x + (x + 14) = 50$ |
| Una camiseta y un pañuelo cuestan lo mismo que dos pañuelos más 14 €. | $2x + 14 = 50$ |
| Dos pañuelos cuestan el resultado de quitar 14 € a 50 €.<br>Dos pañuelos cuestan 36 €. | $2x = 50 - 14$<br>$2x = 36$ |
| Un pañuelo cuesta la mitad de 36 €. | $x = 36 : 2$ |
| Un pañuelo cuesta 18 €. | $x = 18$ |
| Una camiseta cuesta 14 € más que un pañuelo.<br>Una camiseta cuesta 32 €. | $x + 14 = 32$ |

**2. En la granja, entre gallinas y patos, son 155. Si hay 23 gallinas más que patos, ¿cuántos patos y cuántas gallinas son?**

$x$

+

$x + 23$

=

155

| | |
|---|---|
| Hay $x$ patos. | Patos $\rightarrow x$ |
| Hay 23 gallinas más que patos. | Gallinas $\rightarrow x + 23$ |
| Entre gallinas y patos son 155. | $x + x + 23 = 155$<br>$2x + 23 = 155$ |
| El doble de patos son 132. | $2x = 155 - 23$<br>$2x = 132$ |
| El número de patos es la mitad de 132. | $x = 132 : 2$ |
| El número de patos es 66. | $x = 66$ |
| El número de gallinas es el de patos más 23, en total 89. | $66 + 23 = 89$ |

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 1 Ecuaciones: significado y utilidad

## Página 137

**1.** **¿Qué enunciado asocias a cada ecuación?**

**a) La tercera parte de un número es igual a su cuarta parte más 20 unidades. (Número $\rightarrow x$)**

**b) La edad de Andrés es el triple que la de su hermana, y entre los dos suman 20 años. (Andrés $\rightarrow x$ años)**

**c) Un rectángulo es 3 metros más largo que ancho, y su perímetro mide 30 metros. (Ancho $\rightarrow x$ metros)**

**d) He pagado 30 € por 3 blocs de dibujo y una caja de acuarelas. Pero la caja costaba el doble que un bloc. (Bloc $\rightarrow x$ euros)**

**e) Un ciclista ha recorrido la distancia desde $A$ hasta $B$ a la velocidad de 15 km/h y un peatón, a 5 km/h, ha tardado una hora más. (Ciclista $\rightarrow x$ horas)**

**f) Un grillo avanza, en cada salto, un metro menos que un saltamontes. Pero el grillo, en 15 saltos, llega igual de lejos que el saltamontes en 5. (Saltamontes $\rightarrow x$ metros)**

$x + \frac{x}{3} = 20$ | $2x + 2(x + 3) = 30$ | $15(x - 1) = 5x$

$\frac{x}{3} = \frac{x}{4} + 20$ | $3x + 2x = 30$ | $15x = 5(x + 1)$

a) $\frac{x}{3} = \frac{x}{4} + 20$

b) $x + \frac{x}{3} = 20$

c) $2x + 2(x + 3) = 30$

d) $3x + 2x = 30$

e) $15x = 5(x + 1)$

f) $15(x - 1) = 5x$

**2.** **Resuelve en el orden en que aparecen.**

**a) $3x = 21$**

**b) $3x - 1 = 20$**

**c) $\frac{3x - 1}{5} = 4$**

**d) $\sqrt{\frac{3x - 1}{5}} = 2$**

a) $x = 7$

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

c) $3x - 1 = 20 \rightarrow x = 7$

d) $\frac{3x - 1}{5} = 4 \rightarrow x = 7$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**3.** **Resuelve con lo que sabes.**

**a)** $7x = 35$

**b)** $4x - 12 = 0$

**c)** $x + 3 = 10$

**d)** $2x - 4 = 6$

**e)** $\frac{x}{3} = 9$

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

**g)** $\frac{x+1}{3} = 2$

**h)** $\frac{3x-4}{2} = 1$

**i)** $\frac{7}{x+1} = 1$

**j)** $\frac{10}{2x-3} = 2$

**k)** $x^2 + 1 = 26$

**l)** $\sqrt{3x+1} = 5$

a) $x = 5$

b) $x = 3$

c) $x = 7$

d) $2x = 10 \rightarrow x = 5$

e) $x = 27$

f) $x - 2 = 10 \rightarrow x = 12$

g) $x + 1 = 6 \rightarrow x = 5$

h) $3x - 4 = 2 \rightarrow 3x = 6 \rightarrow x = 2$

i) $x + 1 = 7 \rightarrow x = 6$

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

k) $x^2 = 5 \rightarrow x = 5;\ x = -5$

l) $3x + 1 = 25 \rightarrow 3x = 24 \rightarrow x = 8$

**4.** **Encuentra alguna solución por tanteo.**

**a)** $x^2 + 2x + 1 = 4$

**b)** $x^2 - 5x + 6 = 0$

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

**d)** $x^3 - \sqrt{x} = 0$

a) $x = 1;\ x = -3$

b) $x = 2;\ x = 3$

c) $x = 8;\ x = 4$

d) $x = 0;\ x = 1$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 2 Ecuaciones: elementos y nomenclatura

## Página 138

**1.** **¿Verdadero o falso?**

**a) La ecuación $x^2 + 6x - x^2 = 7x - 1$ es de segundo grado.**

**b) La ecuación $2x + x \cdot y = 6$ es de segundo grado.**

**c) Los términos de una ecuación son los sumandos que forman los miembros.**

**d) Una ecuación puede tener más de dos miembros.**

**e) Todas las ecuaciones de primer grado son equivalentes.**

**f) La ecuación $x + 1 = 5$ es equivalente a la ecuación $x + 2 = 6$.**

a) Falso. b) Verdadero. c) Verdadero.

d) Falso. e) Falso. f) Verdadero.

**2.** **Copia en tu cuaderno y asocia cada ecuación con su solución:**

$4x + 4 = 5$ $4x - 3 = x + 3$ $x^2 - 3 = 2x$ $3x = x + 1$

3 $-1$ $\frac{1}{2}$ 2 $\frac{1}{4}$

$4x + 4 = 5 \rightarrow x = \frac{1}{4}$

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

$x^2 - 3 = 2x \rightarrow x = 3;\ x = -1$

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

**3.** **Agrupa las ecuaciones equivalentes.**

**a) $4x = 20$** **b) $3x - 1 = 8$** **c) $5x - 4 = x$**

**d) $3x = 9$** **e) $4x - 5 = 15$** **f) $4x - 4 = 0$**

Son equivalentes a) y e) (solución $x = 5$), b) y d) (solución $x = 3$) y c) y f) (solución $x = 1$).

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 3 Transposición de términos

## Página 139

**1.** **Despeja la incógnita y calcula la solución.**

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

**d)** $x - 3 = 4$ **e)** $x - 1 = 1$ **f)** $3x = 6$

**g)** $5x = 15$ **h)** $\frac{x}{2} = 1$ **i)** $\frac{x}{5} = 3$

a) $x = 5 - 2 \rightarrow x = 3$ b) $x = 2 - 3 \rightarrow x = -1$ c) $x = 5 + 1 \rightarrow x = 6$

d) $x = 4 + 3 \rightarrow x = 7$ e) $x = 1 + 1 \rightarrow x = 2$ f) $x = \frac{6}{3} \rightarrow x = 2$

g) $x = \frac{15}{5} \rightarrow x = 3$ h) $x = 2 \cdot 1 \rightarrow x = 2$ i) $x = 3 \cdot 5 \rightarrow x = 15$

**2.** **Resuelve transponiendo elementos.**

**a)** $3x = 12$ **b)** $x - 4 = 6$ **c)** $\frac{x}{3} = 2$

**d)** $x + 4 = 3$ **e)** $6 + x = 7$ **f)** $5 - x = 0$

**g)** $4 = \frac{x}{2}$ **h)** $18 = 3x$ **i)** $4 = x + 2$

a) $x = 4$ b) $x = 10$ c) $x = 6$

d) $x = -1$ e) $x = 1$ f) $x = 5$

g) $x = 8$ h) $x = 6$ i) $x = 2$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 7 Resolución de problemas con ecuaciones

## Página 144

**1.** **Si al triple de un número le restas 8, obtienes 25.**

**¿Qué número es?**

El número $\rightarrow x$

$3x - 8 = 25 \rightarrow x = 11$

El número es 11.

**2.** **Hemos sumado 13 a la mitad de un número y hemos obtenido el mismo resultado que restando 11 a su doble.**

**¿De qué número se trata?**

$\frac{x}{2} + 13 = 2x - 11 \rightarrow x = 16$

El número es 16.

**3.** **Anteayer salieron a la venta las entradas para un concierto y, en ese mismo día, se vendió un tercio; ayer, una cuarta parte, y hoy, se han vendido las 200 restantes.**

**¿Cuántas entradas se pusieron a la venta?**

| VENDIDAS ANTEAYER | + | VENDIDAS AYER | + | VENDIDAS HOY | = | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|

$\frac{x}{3} + \frac{x}{4} + 200 = x \rightarrow x - \left(\frac{x}{3} + \frac{x}{4}\right) = 200 \rightarrow 12x - (4x + 3x) = 2\,400 \rightarrow 5x = 2\,400 \rightarrow x = 480$

Se pusieron a la venta 480 entradas.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 145

**4.** **Un kilo de manzanas cuesta 0,50 € más que uno de naranjas. Marta ha comprado tres kilos de naranjas y uno de manzanas por 5,30 €. ¿A cómo están las naranjas? ¿Y las manzanas?**

NARANJAS $\rightarrow x$
MANZANAS $\rightarrow x + 0{,}5$

NARANJAS COSTE 3 kg + MANZANAS COSTE 1 kg = 5,30 €

$3x + (x + 0{,}5) = 5{,}30 \rightarrow x = 1{,}20$

Un kilo de naranjas cuesta 1,20 €.

Un kilo de manzanas cuesta 1,70 €.

**5.** **Rosa tiene 25 años menos que su padre, Juan, y 26 años más que su hijo Alberto. Entre los tres suman 98 años. ¿Cuál es la edad de cada uno?**

ROSA $\rightarrow x$
JUAN $\rightarrow x + 25$
ALBERTO $\rightarrow x - 26$

EDAD DE ROSA + EDAD DE JUAN + EDAD DE ALBERTO = 98 años

$x + (x + 25) + (x - 26) = 98 \rightarrow x = 33$

Rosa tiene 33 años, Juan 58 años y Alberto 7 años.

**6.** **La pandilla ha entrado a merendar en una bocadillería. Un bocadillo cuesta un euro más que un sándwich. Por tres sándwiches y dos bocadillos pagan 11 euros. ¿Cuánto cuesta un sándwich? ¿Y un bocadillo?**

COSTE + COSTE = 11 €

Sándwich $\rightarrow x$ Bocadillo $\rightarrow x + 1$

$3x + 2 \cdot (x + 1) = 11 \rightarrow x = 1{,}80$

El sándwich cuesta 1,80 € y el bocadillo 2,80 €.

**7.** **Un frutero ha cargado en su furgoneta 26 cajas: unas de kiwis, de 12 kilos, y otras de plátanos, de 10 kilos. Si en total pesan 290 kilos, ¿cuántas cajas eran de cada clase?**

**Cajas kiwis $\rightarrow x$** **Cajas plátanos $\rightarrow 26 - x$**

$12x + 10 \cdot (26 - x) = 290 \rightarrow x = 15$

Había 15 cajas de kiwis y 11 cajas de plátanos.

**8.** **En un test de 50 preguntas se consiguen dos puntos por cada respuesta correcta y se pierden dos por cada respuesta errónea o en blanco. ¿Cuántos aciertos son necesarios para superar la prueba si se exige un mínimo de 75 puntos?**

Correcta $\rightarrow x$ Incorrecta o blanco $\rightarrow 50 - x$

$2x - 2 \cdot (50 - x) = 75 \rightarrow x = 43{,}75$

Son necesarios al menos 44 aciertos.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 146

**9.** **Un almacenista dispone de dos tipos de café:**

| TIPO | PRECIO |
|---|---|
| Calidad superior | 12,70 €/kg |
| Calidad inferior | 7,80 €/kg |

**¿Cuántos kilos del café superior debe mezclar con 100 kilos del inferior para conseguir una mezcla de calidad intermedia que salga a 9,90 €/kg?**

Mezcla $\rightarrow x$

Superior $\rightarrow x - 100$

$9{,}90x = 7{,}80 \cdot 100 + 12{,}70 \cdot (x - 100) \rightarrow x = \dfrac{490}{2{,}80} = 175$

Debe mezclar 75 kilos del café superior.

**10.** **Martina ha mezclado pinturas roja y amarilla para obtener 40 litros de pintura naranja.**

**Roja $\rightarrow x$ litros**

**Amarilla $\rightarrow (40 - x)$ litros**

**El litro de pintura roja cuesta 3,40 €, y el de amarilla, 2,60 €. ¿Cuántos litros de cada tipo ha utilizado si la pintura naranja ha salido a 2,95 €/litro?**

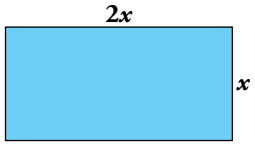
$3{,}40x + 2{,}60 \cdot (40 - x) = 2{,}95 \cdot 40 \rightarrow x = \dfrac{14}{0{,}80} = 17{,}5$

Martina ha utilizado 17,5 litros de pintura roja y 22,5 litros de pintura amarilla.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 147

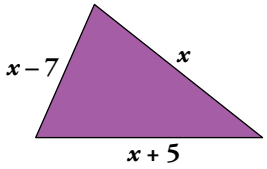
**11.** **Se han necesitado 150 metros de alambrada para cercar una finca rectangular que es el doble de larga que de ancha. ¿Cuáles son las dimensiones de la finca?**




$x + 2x + x + 2x = 150 \rightarrow x = 25$

La parcela mide 25 m de ancho y 50 m de largo.

**12.** **En un triángulo escaleno, el lado mediano mide 7 cm más que el lado menor y 5 cm menos que el lado mayor. Si el perímetro mide 52 cm, ¿cuál es la longitud de cada lado?**

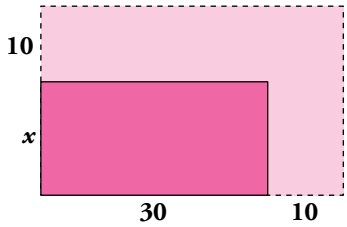



$(x - 7) + x + (x + 5) = 52 \rightarrow x = 18$

Los lados del triángulo miden 11 m, 18 m y 23 m.

**13.** **De una parcela rectangular se han cedido, para calles, 10 m a lo largo y otros 10 m a lo ancho, por lo que la parcela ha perdido una superficie de 480 m$^2$.**

**Si el rectángulo resultante mide 30 metros de largo, ¿cuál es su anchura?**




**SUPERFICIE ORIGINAL** $\rightarrow$ $\mathbf{40 \cdot (x + 10)}$

**SUPERFICIE RESULTANTE** $\rightarrow$ $\mathbf{30 \cdot x}$

**SUPERFICIE PERDIDA** $\rightarrow$ $\mathbf{40 \cdot (x + 10) - 30 \cdot x}$ = $\mathbf{480\ m^2}$

$40 \cdot (x + 10) - 30x = 480 \rightarrow x = 8$

La anchura resultante es de 8 m.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 8 Ecuaciones de segundo grado

## Página 148

**1.** **Indica cuáles de estas ecuaciones son de segundo grado y exprésalas en la forma general:**

**a)** $x^2 = 5$

**b)** $x^2 + 3 = x^2 + x$

**c)** $2x(x - 1) = 4$

**d)** $x(x - 3) = x^2 - 1$

**e)** $7x^2 - 4x = x^2 + 2$

**f)** $5x + 6 - x^2 = 7x^3 + 4$

**g)** $3x^2 + 9 - 3x^2 = x$

**h)** $x^3 + 2x = x(x + 3)$

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

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

e) $6x^2 - 4x - 2 = 0$

**2.** **Asocia cada ecuación con su pareja de soluciones:**

**a)** $x^2 = 25$

**b)** $x^2 = 9$

**c)** $x^2 + x - 6 = 0$

**d)** $x^2 - 7x + 10 = 0$

**e)** $x^2 + 3x - 10 = 0$

**f)** $x^2 - 5x + 6 = 0$

| 3 | –5 | 2 | 5 | –3 |
|---|---|---|---|---|

a) 5 y –5

b) 3 y –3

c) 2 y –3

d) 2 y 5

e) 2 y –5

f) 2 y 3

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 9 Resolución de ecuaciones de segundo grado

## Página 150

**1.** **Resuelve las siguientes ecuaciones:**

**a)** $x^2 = 81$ **b)** $x^2 = 25$ **c)** $x^2 = 7$

**d)** $5x^2 = 20$ **e)** $4x^2 = 1$ **f)** $x^2 - 9 = 0$

**g)** $x^2 + 6 = 10$ **h)** $3x^2 - 7 = x^2 + 9$ **i)** $\frac{5x^2}{8} = \frac{2}{5}$

**j)** $\frac{2x^2}{9} - \frac{1}{50} = 0$ **k)** $\frac{4x^2}{25} - \frac{1}{25} = 0$ **l)** $\frac{x^2}{21} - 21 = 0$

a) $x = \pm 9$ b) $x = \pm 5$ c) $x = \pm\sqrt{7}$

d) $x = \pm 2$ e) $x = \pm\frac{1}{2}$ f) $x = \pm 3$

g) $x = \pm 2$ h) $x = \pm\sqrt{8} = \pm 2\sqrt{2}$ i) $x = \pm\frac{4}{5}$

j) $x = \pm\frac{3}{10}$ k) $x = \pm\frac{1}{2}$ l) $x = \pm 21$

**2.** **Reduce, saca factor común y resuelve.**

**a)** $x^2 - 4x = 0$ **b)** $x^2 + 2x = 0$ **c)** $x^2 - x = 0$

**d)** $x^2 + x = 0$ **e)** $3x^2 - 2x = 0$ **f)** $5x^2 + x = 0$

**g)** $5x^2 = 4x$ **h)** $2x^2 = -x$ **i)** $2x + x^2 = 7x$

**j)** $3x^2 - 2x = 2x^2 - 4x$ **k)** $\frac{x^2}{2} = \frac{x}{3}$ **l)** $\frac{x}{3} + \frac{x^2}{4} = \frac{5x}{6}$

a) $x(x - 4) = 0$
$x = 0;\ x = 4$

b) $x(x + 2) = 0$
$x = 0;\ x = -2$

c) $x(x - 1) = 0$
$x = 0;\ x = 1$

d) $x(x + 1) = 0$
$x = 0;\ x = -1$

e) $x(3x - 2) = 0$
$x = 0;\ x = \frac{2}{3}$

f) $x(5x + 1) = 0$
$x = 0;\ x = -\frac{1}{5}$

g) $x(5x - 4) = 0$
$x = 0;\ x = \frac{4}{5}$

h) $x(2x + 1) = 0$
$x = 0;\ x = -\frac{1}{2}$

i) $x(x - 5) = 0$
$x = 0;\ x = 5$

j) $x(x + 2) = 0$
$x = 0;\ x = -2$

k) $x(3x - 2) = 0$
$x = 0;\ x = \frac{2}{3}$

l) $x(x + 2) = 0$
$x = 0;\ x = 2$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**3.** **Calcula las soluciones aplicando la fórmula.**

**a)** $x^2 - 6x + 8 = 0$ **b)** $x^2 - 6x + 5 = 0$ **c)** $x^2 + x - 12 = 0$ **d)** $x^2 + 7x + 10 = 0$

**e)** $2x^2 - 7x + 6 = 0$ **f)** $x^2 - 2x + 1 = 0$ **g)** $x^2 + 6x + 9 = 0$ **h)** $x^2 - 3x + 3 = 0$

a) $x = \dfrac{6 \pm \sqrt{36 - 32}}{2} = \dfrac{6 \pm \sqrt{4}}{2} \rightarrow x = 4;\ x = 2$

b) $x = \dfrac{6 \pm \sqrt{36 - 20}}{2} = \dfrac{6 \pm \sqrt{16}}{2} \rightarrow x = 5;\ x = 1$

c) $x = \dfrac{-1 \pm \sqrt{1 + 48}}{2} = \dfrac{-1 \pm \sqrt{49}}{2} \rightarrow x = 3;\ x = -4$

d) $x = \dfrac{-7 \pm \sqrt{49 - 40}}{2} = \dfrac{-7 \pm \sqrt{9}}{2} \rightarrow x = -2;\ x = -5$

e) $x = \dfrac{7 \pm \sqrt{49 - 48}}{4} = \dfrac{7 \pm \sqrt{1}}{4} \rightarrow x = 2;\ x = \dfrac{3}{2}$

f) $x = \dfrac{2 \pm \sqrt{4 - 4}}{2} = \dfrac{2 \pm 0}{2} \rightarrow x = 1;\ x = 1$

g) $x = \dfrac{-6 \pm \sqrt{36 - 36}}{2} = \dfrac{-6 \pm 0}{2} \rightarrow x = -3;\ x = -3$

h) $x = \dfrac{3 \pm \sqrt{9 - 12}}{2} = \dfrac{3 \pm \sqrt{-3}}{2} \rightarrow$ Sin solución

**4.** **Reduce y resuelve.**

**a)** $x^2 - 3x - 5 = 2x + 9$ **b)** $6x^2 - 5(x - 1) = x(x + 1) + 4$

**c)** $2x^2 + \dfrac{x}{4} = x^2 + \dfrac{4x}{5} + \dfrac{1}{5}$ **d)** $x(x + 1) - \dfrac{1}{2} = \dfrac{x - 4}{6}$

**e)** $\dfrac{2x + 2}{3} + \dfrac{x^2 - x}{5} = \dfrac{3x + 7}{10}$

a) $x^2 - 5x - 14 = 0 \rightarrow x = 7;\ x = -2$ b) $5x^2 - 6x + 1 = 0 \rightarrow x = 1;\ x = \dfrac{1}{5}$

c) $20x^2 - 11x - 4 = 0 \rightarrow x = \dfrac{4}{5};\ x = -\dfrac{1}{4}$ d) $6x^2 + 5x + 1 = 0 \rightarrow x = -\dfrac{1}{2};\ x = -\dfrac{1}{3}$

e) $6x^2 + 5x - 1 = 0 \rightarrow x = -1;\ x = \dfrac{1}{6}$

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

$x^2 - 6x + 5 = 0$ $x^2 - 6x + 9 = 0$ $x^2 - 6x + 10 = 0$

$x^2 - 6x + 5 = 0 \rightarrow x = 5;\ x = 1$

$x^2 - 6x + 9 = 0 \rightarrow x = 3;\ x = 3$

$x^2 - 6x + 10 = 0 \rightarrow$ Sin solución.

La primera tiene dos soluciones diferentes; la segunda tiene dos soluciones iguales, y la tercera no tiene solución. Esto depende de que, en la fórmula, el radicando $(b^2 - 4ac)$ sea mayor, igual o menor que cero.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# Ejercicios y problemas

## Página 151

### Ecuaciones sencillas

**1.** **Resuelve mentalmente.**

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

**c)** $7 + x = 10$ **d)** $7 - x = 5$

**e)** $9 = 15 - x$ **f)** $2 - x = 9$

a) $x = 1$ b) $x = 9$

c) $x = 3$ d) $x = 2$

e) $x = 6$ f) $x = -7$

**2.** **Resuelve.**

**a)** $2x - 5 + 3x + 1 = 3x - 2$ **b)** $x + 7 = 12x - 3 - 8x + 1$

**c)** $6x - 1 + x = 4 - 5x + 3$ **d)** $x + 2x + 3x - 5 = 4x - 9$

**e)** $5x + 4 - 6x = 7 - x - 3$ **f)** $4x + 2 + 7x = 10x + 3 + x$

a) $x = 1$ b) $x = 3$

c) $x = \frac{2}{3}$ d) $x = -2$

e) Es una identidad. Tiene infinitas soluciones.

f) Incompatible. Sin solución.

**3.** **Quita paréntesis y resuelve.**

**a)** $6(x + 1) - 4x = 5x - 9$ **b)** $18x - 13 = 8 - 4(3x - 1)$

**c)** $3x + 5(2x - 1) = 8 - 3(4 - 5x)$ **d)** $5 - (4x + 6) = 3x + (7 - 4x)$

**e)** $x - 7(2x + 1) = 2(6 - 5x) - 13$ **f)** $11 - 5(3x + 2) + 7x = 1 - 8x$

**g)** $13x - 5(x + 2) = 4(2x - 1) + 7$

a) $6x + 6 - 4x = 5x - 9 \rightarrow 15 = 3x \rightarrow x = 5$

b) $18x - 13 = 8 - 12x + 4 \rightarrow 30x = 25 \rightarrow x = \frac{5}{6}$

c) $3x + 10x - 5 = 8 - 12 + 15x \rightarrow -1 = 2x \rightarrow x = -\frac{1}{2}$

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

e) $x - 14x - 7 = 12 - 10x - 13 \rightarrow -6 = 3x \rightarrow x = -2$

f) $11 - 15x - 10 + 7x = 1 - 8x \rightarrow 1 - 8x = 1 - 8x \rightarrow$ Identidad. Infinitas soluciones.

g) $13x - 5x - 10 = 8x - 4 + 7 \rightarrow 8x - 10 = 8x + 3 \rightarrow$ Incompatible. No tiene solución.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Ecuaciones de primer grado con denominadores

**4.** **Quita denominadores y resuelve.**

**a)** $\frac{5x}{3} + 1 = \frac{5}{6} + x$

**b)** $\frac{3x}{5} - \frac{1}{4} = x - \frac{7x}{10} - \frac{1}{5}$

**c)** $\frac{x}{3} + \frac{4}{15} - x = \frac{1}{6} - \frac{7x}{10}$

**d)** $\frac{7x}{4} - 1 - \frac{x}{8} = x + \frac{5x}{8} + 1$

**e)** $\frac{x}{2} + \frac{1}{6} - \frac{x}{3} = \frac{5}{6} + \frac{x}{6} - \frac{2}{3}$

a) $10x + 6 = 5 + 6x \rightarrow x = -\frac{1}{4}$

b) $12x - 5 = 20x - 14x - 4 \rightarrow x = \frac{1}{6}$

c) $10x + 8 - 30x = 5 - 21x \rightarrow x = -3$

d) $14x - 8 - x = 8x + 5x + 8 \rightarrow 0x = 16 \rightarrow$ Sin solución.

e) $3x + 1 - 2x = x - 4 + 5 \rightarrow x + 1 = x + 1 \rightarrow$ Identidad. Tiene infinitas soluciones.

**5.** **Elimina los paréntesis y los denominadores, y resuelve.**

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

**b)** $\frac{5}{6}(2x - 1) - x = \frac{x}{6}$

**c)** $\frac{x}{5} - 1 = 2\left(x - \frac{4}{5}\right)$

**d)** $x - \frac{1}{3} = \frac{1}{6}(2x - 5)$

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

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

c) $\frac{x}{5} - 1 = 2x - \frac{8}{5} \rightarrow x - 5 = 10x - 8 \rightarrow x = \frac{1}{3}$

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

**6.** **Elimina denominadores y resuelve.**

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

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

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

**d)** $x + \frac{2-3x}{5} = \frac{x}{2} + 1$

**e)** $2x + \frac{x-3}{2} = \frac{x-3}{4}$

**f)** $\frac{3x}{5} - 1 = x - \frac{x+1}{2}$

**g)** $\frac{x+3}{5} - \frac{x-6}{7} = 1$

**h)** $\frac{1-x}{3} - \frac{x-1}{12} = \frac{3x-1}{4}$

a) $3 - (x + 1) = 6x - 1 \rightarrow 3 - x - 1 = 6x - 1 \rightarrow x = \frac{3}{7}$

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

c) $3x - 1 - 2 = 4x - 4 \rightarrow x = 1$

d) $10x + 2(2 - 3x) = 5x + 10 \rightarrow 10x + 4 - 6x = 5x + 10 \rightarrow x = -6$

e) $8x + 2(x - 3) = x - 3 \rightarrow 8x + 2x - 6 = x - 3 \rightarrow x = \frac{1}{3}$

f) $6x - 10 = 10x - 5(x + 1) \rightarrow 6x - 10 = 10x - 5x - 5 \rightarrow x = 5$

g) $7(x + 3) - 5(x - 6) = 35 \rightarrow 7x + 21 - 5x + 30 = 35 \rightarrow x = -8$

h) $4(1 - x) - (x - 1) = 3(3x - 1) \rightarrow 4 - 4x - x + 1 = 9x - 3 \rightarrow x = \frac{4}{7}$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**7.** **Resuelve estas ecuaciones:**

**a)** $\frac{3x-1}{4}-\frac{2x+1}{5}=\frac{7x-13}{20}$

**b)** $2+\frac{2}{5}(x+1)=x-\frac{2x+3}{5}$

**c)** $\frac{2}{3}(1-3x)+\frac{3(x-1)}{4}=\frac{5}{12}(1-x)$

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

a) $5(3x-1)-4(2x+1)=7x-13 \rightarrow 15x-5-8x-4=7x-13 \rightarrow$ Incompatible. No tiene solución.

b) $10+2(x+1)=5x-(2x+3) \rightarrow 10+2x+2=5x-2x-3 \rightarrow x=15$

c) $8(1-3x)+9(x-1)=5(1-x) \rightarrow 8-24x+9x-9=5-5x \rightarrow x=\frac{-3}{5}$

d) $\frac{x-1}{5}+\frac{3}{5}+x=\frac{3x}{4}-\frac{1}{2} \rightarrow 4x-4+12+20x=15x-10 \rightarrow x=-2$

**8.** **Ejercicio resuelto.**

Ejercicio resuelto en el libro del alumnado.

**9.** **Resuelve, como en el ejercicio anterior.**

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

**b)** $\frac{1}{2x}+\frac{1}{5}=\frac{1}{5x}+\frac{1}{2}$

**c)** $\frac{1}{2x}-\frac{2}{9x}=1+\frac{1}{3x}$

**d)** $\frac{1}{x-1}+\frac{3}{2}=\frac{3}{2(x-1)}$

***Multiplica por 6x, 10x, 18x y 2(x – 1), respectivamente.***

a) $6x\cdot\left(\frac{2}{x}+\frac{1}{2}\right)=6x\cdot\left(\frac{5}{3x}+1\right) \rightarrow 12+3x=10+6x \rightarrow$

$\rightarrow 12-10=6x-3x \rightarrow 2=3x \rightarrow x=\frac{2}{3}$

b) $10x\cdot\left(\frac{1}{2x}+\frac{1}{5}\right)=10x\cdot\left(\frac{1}{5x}+\frac{1}{2}\right) \rightarrow 5+2x=2+5x \rightarrow$

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

c) $18x\cdot\left(\frac{1}{2x}-\frac{2}{9x}\right)=18x\cdot\left(1+\frac{1}{3x}\right) \rightarrow 9-4=18x+6 \rightarrow$

$\rightarrow 5-6=18x \rightarrow -1=18x \rightarrow x=-\frac{1}{18}$

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

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

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Ecuaciones de segundo grado

**10.** **Observa, razona y resuelve.**

**a)** $5x^2 = 45$

**b)** $12x^2 = 3$

**c)** $x(x - 3) = 0$

**d)** $(x + 5)x = 0$

**e)** $x(3x - 1) = 0$

**f)** $3x(5x + 2) = 0$

**g)** $x^2 - 7x = 0$

**h)** $x^2 + 4x = 0$

**i)** $3x^2 = 2x$

**j)** $5x^2 = x^2 - 2x$

a) $x = \pm 3$

b) $x = \pm\frac{1}{2}$

c) $x = 0;\ x = 3$

d) $x = 0;\ x = -5$

e) $x = 0;\ x = \frac{1}{3}$

f) $x = 0;\ x = -\frac{2}{5}$

g) $x = 0;\ x = 7$

h) $x = 0;\ x = -4$

i) $x = 0;\ x = \frac{2}{3}$

j) $x = 0;\ x = -\frac{1}{2}$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 152

**11.** **Resuelve aplicando la fórmula.**

**a)** $x^2 - 10x + 21 = 0$ **b)** $x^2 + 2x - 3 = 0$

**c)** $x^2 + 9x + 40 = 0$ **d)** $5x^2 + 14x - 3 = 0$

**e)** $15x^2 - 16x + 4 = 0$ **f)** $14x^2 + 5x - 1 = 0$

**g)** $x^2 - 10x + 25 = 0$ **h)** $9x^2 + 6x + 1 = 0$

**i)** $6x^2 - 5x + 2 = 0$ **j)** $6x^2 - x - 5 = 0$

a) $x = \dfrac{10 \pm \sqrt{100 - 84}}{2} \rightarrow x = 7;\ x = 3$

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

c) $x = \dfrac{-9 \pm \sqrt{81 - 160}}{2} \rightarrow$ Sin solución.

d) $x = \dfrac{-14 \pm \sqrt{196 + 60}}{10} \rightarrow x = \dfrac{1}{5};\ x = -3$

e) $x = \dfrac{16 \pm \sqrt{256 - 240}}{30} \rightarrow x = \dfrac{2}{3};\ x = \dfrac{2}{5}$

f) $x = \dfrac{-5 \pm \sqrt{25 + 56}}{28} \rightarrow x = \dfrac{1}{7};\ x = -\dfrac{1}{2}$

g) $x = \dfrac{10 \pm \sqrt{100 - 100}}{2} \rightarrow x = 5;\ x = 5$

h) $x = \dfrac{-6 \pm \sqrt{36 - 36}}{18} \rightarrow x = -\dfrac{1}{3};\ x = -\dfrac{1}{3}$

i) $x = \dfrac{5 \pm \sqrt{25 - 48}}{12} \rightarrow$ Sin solución.

j) $x = \dfrac{1 \pm \sqrt{1 + 120}}{2} \rightarrow x = 6;\ x = -5$

**12.** **Reduce a la forma general y aplica la fórmula.**

**a)** $x^2 - \dfrac{1}{4} = \dfrac{1}{5}\left(\dfrac{x}{4} - 1\right)$ **b)** $\dfrac{x}{2}\left(x + \dfrac{1}{30}\right) = \dfrac{x}{3}\left(x + \dfrac{2}{5}\right)$

**c)** $\dfrac{x}{3}\left(x - \dfrac{1}{20}\right) = \dfrac{x^2}{2} - \dfrac{1}{15}\left(2x - \dfrac{1}{2}\right)$ **d)** $\dfrac{x^2}{2} + x = \dfrac{2x^2 - 5}{3} - 1$

a) $20x^2 - x - 1 = 0 \rightarrow x = \dfrac{1}{4};\ x = -\dfrac{1}{5}$

b) $10x^2 - 7x = 0 \rightarrow x = 0;\ x = \dfrac{7}{10}$

c) $10x^2 - 7x + 2 = 0 \rightarrow$ Sin solución.

d) $x^2 - 6x - 16 = 0 \rightarrow x = 8;\ x = -2$

## Resuelve problemas con ecuaciones de primer grado

**13.** **Calcula, primero, mentalmente y, después, con la ayuda de una ecuación.**

**a) Si a un número le sumas 12, obtienes 25. ¿De qué número se trata?**

**b) Si a un número le restas 10, obtienes 20. ¿Qué número es?**

**c) Un número, $x$, y su siguiente, $x + 1$, suman 13. ¿Cuáles son esos números?**

**d) En mi clase somos 29 en total, pero hay tres chicos más que chicas. ¿Cuántos chicos y cuántas chicas hay en la clase?**

a) $x + 12 = 25 \rightarrow x = 13$

El número es 13.

b) $x - 10 = 20 \rightarrow x = 30$

El número es 30.

c) $x + (x + 1) = 13 \rightarrow x = 6$

Los números son 6 y 7.

d) Chicas $\rightarrow x$; Chicos $\rightarrow x + 3$ $\Big\}\ x + (x + 3) = 29 \rightarrow x = 13$

En la clase hay 13 chicas y 16 chicos.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**14.** **Busca un número cuyo doble más tres unidades sea igual a su triple menos cinco unidades.**

$2x + 3 = 3x - 5 \rightarrow x = 8$. El número es 8.

**15.** **Multiplicando un número por 5, se obtiene el mismo que sumándole 12. ¿Cuál es ese número?**

$5x = x + 12 \rightarrow x = 3$. El número es 3.

**16.** **La suma de dos números es 167, y su diferencia, 19. ¿Cuáles son esos números?**

Un número $\rightarrow x$ Otro número $\rightarrow x + 19$

$x + (x + 19) = 167 \rightarrow x = 74$; $x + 19 = 93$. Los números son 74 y 93.

**17.** **Calcula el número natural que sumado a su siguiente da 157.**

EL NÚMERO $\rightarrow x$ SU SIGUIENTE $\rightarrow x + 1$

$x + (x + 1) = 157 \rightarrow x = 78$. El número es 78.

**18.** **La suma de tres números consecutivos es 135. ¿Cuáles son esos números?**

$(x - 1) + x + (x + 1) = 135 \rightarrow x = 45$

Los números son 44, 45 y 46.

**19.** **Teresa es siete años mayor que su hermano Antonio y dos años menor que su hermana Blanca. Calcula la edad de cada uno sabiendo que entre los tres suman 34 años.**

ANTONIO $\rightarrow x - 7$; TERESA $\rightarrow x$; BLANCA $\rightarrow x + 2$

$(x - 7) + x + (x + 2) = 34 \rightarrow x = 13$

Antonio tiene $x - 7 = 13 - 7 = 6$ años.

Teresa tiene 13 años.

Blanca tiene $x + 2 = 13 + 2 = 15$ años.

**20.** **Una ensaimada cuesta 10 céntimos más que un cruasán. Tres cruasanes y cuatro ensaimadas han costado 6 euros. ¿Cuál es el coste de cada pieza?**

Cruasán $\rightarrow x$ Ensaimada $\rightarrow x + 10$

$3x + 4(x + 10) = 600 \rightarrow x = 80$

Un cruasán cuesta 80 céntimos, y una ensaimada, 90 céntimos.

**21.** **Nicolás ha comprado en las rebajas dos pantalones y tres camisetas por 161 €. ¿Cuál era el precio de cada artículo, sabiendo que un pantalón costaba el doble que una camiseta?**

Camiseta $\rightarrow x$ Pantalón $\rightarrow 2x$

$2 \cdot 2x + 3x = 161 \rightarrow x = 23$

Una camiseta cuesta 23 € y un pantalón 46 €.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**22.** **Reparte 280 € entre tres personas, de forma que la primera reciba el triple que la segunda, y esta, el doble que la tercera.**

**1.ª PERSONA** $\rightarrow$ $6x$; **2.ª** $\rightarrow$ $2x$; **3.ª** $\rightarrow$ $x$

$6x + 2x + x = 280 \rightarrow x = 31{,}11$

La tercera persona recibe 31,11 €. La segunda, $31{,}11 \cdot 2 = 62{,}22$ €. La primera, $6 \cdot 31{,}11 = 186{,}67$ €.

**23.** **Tres agricultores reciben una indemnización de 100 000 € por la expropiación de terrenos para la construcción de una autopista. ¿Cómo han de repartirse el dinero, sabiendo que el primero ha perdido el doble de terreno que el segundo, y este, el triple de terreno que el tercero?**

$6x + 3x + x = 100\,000 \rightarrow x = 10\,000$

Primer agricultor $\rightarrow$ 60 000 €

Segundo agricultor $\rightarrow$ 30 000 €

Tercer agricultor $\rightarrow$ 10 000 €

**24.** **En la caja de un supermercado hay 1 140 euros repartidos en billetes de 5, 10, 20 y 50 euros.**

**Sabiendo que:**

**— Hay el doble de billetes de 5 € que de 10 €.**

**— De 10 € hay la misma cantidad que de 20 €.**

**— De 20 € hay seis billetes más que de 50 €.**

**¿Cuántos billetes de cada clase tiene la caja?**

Billetes de 50 € $\rightarrow x$ Billetes de 20 € $\rightarrow x + 6$

Billetes de 10 € $\rightarrow x + 6$ Billetes de 5 € $\rightarrow 2(x + 6)$

$50x + 20(x + 6) + 10(x + 6) + 5 \cdot 2 \cdot (x + 6) = 1\,140 \rightarrow x = 10$

En la caja hay 10 billetes de 50 €, 16 billetes de 20 €, 16 billetes de 10 € y 32 billetes de 5 €.

**25.** **Se han repartido 500 litros de gasóleo, a partes iguales, en dos barriles. ¿Cuántos litros se han de pasar de uno al otro para que el segundo quede con el triple de cantidad que el primero?**

$3 \cdot (250 - x) = 250 + x \rightarrow x = 125$

Se han de pasar 125 litros. Así, el primer barril quedará con 125 $l$ y el segundo con 375 $l$.

**26.** **Un hortelano siembra la mitad de su huerta de melones, la tercera parte de tomates, y el resto, que son 200 m$^2$, de patatas. ¿Qué superficie tiene la huerta?**

**SUPERFICIE HUERTA** $\rightarrow x$ **MELONES** $\rightarrow x/2$

**TOMATES** $\rightarrow x/3$ **PATATAS** $\rightarrow$ **200 m$^2$**

$\frac{x}{2} + \frac{x}{3} + 200 = x \rightarrow x = 1\,200$

La huerta tiene una superficie de 1 200 m$^2$.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 153

**27.** **Ejercicio resuelto.**

Ejercicio resuelto en el libro del alumnado.

**28.** **Un padre tiene 38 años, y su hijo, 11. ¿Cuántos años han de transcurrir para que el padre tenga solo el doble de edad que el hijo?**

| | HOY | DENTRO DE $x$ AÑOS |
|---|---|---|
| PADRE | 38 | $38 + x$ |
| HIJO | 11 | $11 + x$ |

$38 + x = 2(11 + x) \rightarrow x = 16$

Han de transcurrir 16 años.

**29.** **La edad de doña Adela es seis veces la de su nieto Juan, pero dentro de 8 años solo será el cuádruple. ¿Qué edad tiene cada uno?**

| | HOY | DENTRO DE 8 AÑOS |
|---|---|---|
| ABUELA | $6x$ | $6x + 8$ |
| JUAN | $x$ | $x + 8$ |

$4(x + 8) = 6x + 8 \rightarrow x = 12$

Juan tiene 12 años, y Adela, 72 años.

**30.** **Un ciclista sube un puerto a 15 km/h y, después, desciende por el mismo camino a 35 km/h. Si la ruta ha durado 30 minutos, ¿cuánto tiempo ha invertido en la subida?**

TIEMPO DE SUBIDA $\rightarrow$ $x$ (horas)

TIEMPO DE BAJADA $\rightarrow$ $1/2 - x$ (horas)

DISTANCIA RECORRIDA SUBIENDO $\rightarrow$ $15x$

DISTANCIA RECORRIDA BAJANDO $\rightarrow$ $35\left(\frac{1}{2} - x\right)$

$15x = 35\left(\frac{1}{2} - x\right) \rightarrow x = \frac{7}{20}$

En la subida ha invertido $\frac{7}{20}$ horas. Es decir, $\frac{7}{20}$ h $= \frac{21}{60}$ h $= 21$ minutos.

**31.** **Dos ciclistas parten simultáneamente; uno, de A hacia B, a la velocidad de 24 km/h, y el otro, de B hacia A, a 16 km/h. Si la distancia entre A y B es de 30 km, ¿cuánto tardarán en encontrarse?**

TIEMPO HASTA EL ENCUENTRO $\rightarrow$ $x$ (horas)

DISTANCIA RECORRIDA POR EL PRIMERO $\rightarrow$ $24x$

DISTANCIA RECORRIDA POR EL SEGUNDO $\rightarrow$ $16x$

$24x + 16x = 30 \rightarrow x = \frac{3}{4}$

Tardan en encontrarse tres cuartos de hora.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**32.** **Dos trenes se encuentran, respectivamente, en las estaciones de dos ciudades separadas entre sí 132 km. Ambos parten a la misma hora, por vías paralelas, hacia la ciudad contraria. Si el primero va a 70 km/h, y el segundo, a 95 km/h, ¿cuánto tardarán en cruzarse?**

$70x + 95x = 132 \rightarrow x = \frac{4}{5}$

Tardan en encontrarse $\frac{4}{5}$ h. Es decir, $\frac{4}{5}$ h = $\frac{48}{60}$ h = 48 minutos.

**33.** **Un ciclista sale de cierta población, por carretera, a la velocidad de 22 km/h. Hora y media después, sale en su búsqueda un motorista a 55 km/h. ¿Cuánto tardará en darle alcance?**

Tiempo hasta el alcance $\rightarrow x$

Distancia recorrida por el motorista $\rightarrow 55x$

Distancia recorrida por el ciclista $\rightarrow 22 \cdot \left(x + \frac{3}{2}\right)$

$55x = 22 \cdot \left(x + \frac{3}{2}\right) \rightarrow x = 1$

La moto tarda una hora en alcanzar al ciclista.

**34.** **Se han pagado 66 € por una prenda que estaba rebajada un 12 %. ¿Cuál era el precio sin rebaja?**

**PRECIO ORIGINAL** $\rightarrow \boldsymbol{x}$ **REBAJA** $\rightarrow \boldsymbol{\frac{12x}{100}}$

**ECUACIÓN** $\rightarrow \boldsymbol{x - \frac{12x}{100} = 66}$

$x - \frac{12x}{100} = 66 \rightarrow x = 75$. El precio sin rebaja era de 75 €.

**35.** **Laura ha comprado una falda y una blusa por 66 €. Ambas tenían el mismo precio, pero en la falda le han hecho un 20 % de rebaja, y en la blusa, solo un 15 %. ¿Cuánto costaba cada prenda?**

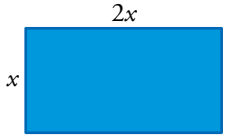
$0{,}80x + 0{,}85x = 66 \rightarrow x = 40$

Cada prenda costaba 40 €.

**36.** **Para delimitar una zona rectangular, el doble de larga que de ancha, se han necesitado 84 m de cinta. ¿Cuáles son las dimensiones del sector delimitado?**

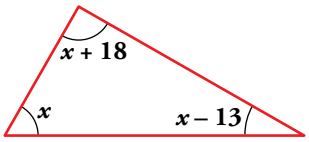
$x + 2x + x + 2x = 84 \rightarrow x = 14$

La zona medirá 14 m × 28 m.




Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**37.** **La amplitud de uno de los ángulos de un triángulo es 13 grados mayor y 18 grados menor, respectivamente, que las amplitudes de los otros dos ángulos. Calcula la medida de cada ángulo.**




$x + (x + 18) + (x - 13) = 180 \rightarrow x = \frac{175}{3} \rightarrow 58° 20'$

Los ángulos miden: $x = \frac{175}{3} = 58° 20'$

$x + 18 = 76° 20'$

$x - 13 = 45° 20'$

**38.** **Un fabricante de queso ha mezclado cierta cantidad de leche de vaca, a 0,50 €/*l*, con otra cantidad de leche de oveja, a 0,80 €/*l*, obteniendo 300 litros de mezcla a un precio medio de 0,70 €/*l*. ¿Cuántos litros de cada tipo de leche empleó?**

| | CANTIDAD (*l*) | PRECIO (€/*l*) | COSTE (€) |
|---|---|---|---|
| VACA | $x$ | 0,50 | $0{,}5x$ |
| OVEJA | $300 - x$ | 0,80 | $0{,}8(300 - x)$ |
| MEZCLA | 300 | 0,70 | $0{,}7 \cdot 300$ |

COSTE LECHE VACA + COSTE LECHE OVEJA = COSTE MEZCLA

$0{,}5x + 0{,}8(300 - x) = 0{,}7 \cdot 300 \rightarrow x = 100$

Se han mezclado 100 litros de leche de vaca con 200 litros de leche de oveja.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 154

**39.** **Una empresa compra un depósito de zumo concentrado al precio de 0,35 €/*l*. Para rebajarlo añade 35 litros de agua. Así, el litro sale 7 céntimos más barato. ¿Cuánto zumo había en el depósito antes de aguarlo?**

$0{,}35x = (x + 35) \cdot (0{,}35 - 0{,}07) \rightarrow x = \dfrac{9{,}8}{0{,}07} = 140$

En un principio había 140 litros en el depósito.

**40.** **Un ciclista circula por una carretera a 18 km/h durante 20 minutos. ¿A qué velocidad debería ir durante los 10 minutos siguientes para que la media de esos treinta minutos resulte de 20 km/h?**

$18 \cdot 20 + v \cdot 10 = 20 \cdot 30 \rightarrow v = 24$

Debería ir a 24 km/h.

## Resuelve problemas con ecuaciones de segundo grado

**41.** **Calcula, primero, mentalmente y, después, con una ecuación.**

**a) ¿Qué número multiplicado por su siguiente da 12?**

$$x \cdot (x + 1) = 12$$

**b) La suma de los cuadrados de dos números consecutivos es 5. ¿De qué números se trata?**

$$x^2 + (x + 1)^2 = 5$$

a) $x = 3$; $x = -4$. Se trata de 3 y 4 o $-4$ y $-3$.

b) $x = 1$; $x = -2$. Se trata de 1 y 2 o $-2$ y $-1$.

**42.** **Si un número aumentado en tres unidades se multiplica por el mismo número disminuido en otras tres, se obtiene 55. ¿Qué número es?**

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

$x = +8$; $x = -8$. El número puede ser 8 o $-8$.

**43.** **Si el doble de un número se multiplica por ese mismo número disminuido en 5 unidades, da 12. ¿De qué número se trata?**

$2x(x - 5) = 12 \rightarrow x = 6$; $x = -1$. El número puede ser 6 o $-1$.

**44.** **Los miembros del equipo vamos a hacer un regalo al entrenador que cuesta 80 €.**

**Nos sale un poco caro, pero si fuéramos dos más, tocaríamos a dos euros menos cada uno. ¿Cuántos somos en el equipo?**

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

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

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

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

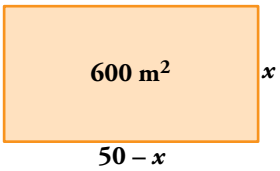
$\dfrac{80}{x} - 2 = \dfrac{80}{x+2} \rightarrow x^2 + 2x - 80 = 0 \rightarrow x = 8$; $x = -10$. En el equipo hay 8 jugadores.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**45.** **Ejercicio resuelto.**

Ejercicio resuelto en el libro del alumnado.

**46.** **El perímetro de un rectángulo mide 100 m, y el área, 600 m$^2$. Calcula sus dimensiones.**



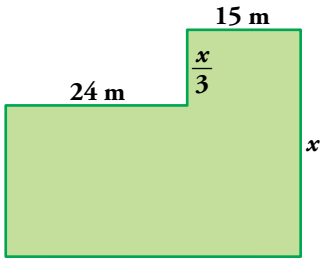

$x(50 - x) = 600 \rightarrow x = 30;\ x = 20$

El rectángulo mide 30 m de largo y 20 m de ancho.

## Analiza y exprésate

**47.** **Analiza las soluciones que siguen al problema y explica cómo se ha construido la ecuación en cada caso.**

***Calcula el perímetro de esta finca, sabiendo que tiene una superficie de 930 metros cuadrados.***




**Resolución A**

$$24 \cdot \left(x - \frac{x}{3}\right) + 15 \cdot x = 930$$

$$24 \cdot \frac{2x}{3} + 15 \cdot x = 930 \rightarrow 16x + 15x = 930$$

$$31x = 930 \rightarrow x = \frac{930}{31} \rightarrow x = 30 \text{ m}$$

**Perímetro = 30 + 15 + 10 + 24 + 20 + 39 = 138 m**

**Resolución B**

$$(24 + 15) \cdot x - 24 \cdot \frac{x}{3} = 930$$

$$39x - 8x = 930 \rightarrow 31x = 930$$

$$x = \frac{930}{31} \rightarrow x = 30 \text{ m}$$

**Perímetro = 24 + 10 + 15 + 30 + 39 + 20 = 138 m**

En la resolución A, se ha calculado la suma de las áreas de dos rectángulos verticales y se ha igualado a la superficie dada, para calcular $x$.

En la resolución B, para calcular la superficie de la figura, se ha restado al rectángulo grande el pequeño de la esquina superior izquierda y, así, se ha obtenido la incógnita $x$ necesaria para calcular el perímetro.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 155

### Problemas "+"

**48.** **Una fuente dispone de dos grifos. Abriendo solamente el primero, se llena en 8 horas, y abriendo ambos, en 3 horas. ¿Cuánto tarda en llenarse si se abre solamente el segundo grifo?**

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

Si se abre solamente el segundo grifo, la fuente tarda en llenarse $\frac{24}{5}$ h = 4 h y 48 minutos.

**49.** **El pilón de riego de un huerto se llena, en 3 h, con una bomba que aporta agua desde un pozo. Ayer, con el pilón lleno, Eva conectó la bomba y, así, pudo regar durante 6 h, hasta que el pilón quedó vacío. ¿Cuánto tarda en vaciarse el pilón, sin conectar la bomba?**

La bomba llena el pilón en 3 h, por tanto en una hora llena 1/3 del pilón.

El pilón, sin poner a funcionar la bomba, se vacía en $x$ horas, por tanto en una hora vacía $1/x$ del pilón.

Si en 6 h se vacía el pilón estando lleno y poniendo a funcionar la bomba, en una hora con la bomba y regando, se pierde 1/6 de la capacidad, por tanto lo que pasa en una hora es:

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

El pilón tarda 2 h en vaciarse sin conectar la bomba.

**50.** **Un automóvil parte de A hacia B a la misma hora que un camión lo hace desde B hacia A y tardan en cruzarse 2 horas en un punto intermedio del camino. ¿Cuánto tiempo ha invertido el coche en el viaje completo si el camión lo ha hecho en 5 horas?**

| | TODO EL CAMINO | EN UNA HORA |
|---|---|---|
| CAMIÓN | 5 h | $\frac{1}{5}$ |
| COCHE | $x$ h | $\frac{1}{x}$ |
| COCHE + CAMIÓN | 2 h | $\frac{1}{2}$ |

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

El coche recorre 3/10 del camino en una hora, por tanto, tardará 10 : 3 = 3 h y 20 min en recorrer todo el camino.

**51.** **De un número de dos cifras sabemos que:**

**a) Es múltiplo de 5 pero no de 10.**

**b) Si se invierte el orden de sus cifras, disminuye en 27 unidades.**

**¿De qué número se trata?**

$(5 + 10x) - (x + 50) = 27 \rightarrow 9x = 27 + 45 \rightarrow x = 0$. El número es 85.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# Taller de matemáticas

**Página 156**

## Pero tú puedes

**Sin embargo, tú puedes resolver algunas ecuaciones de grado tres o superior.**

**Por ejemplo, observa las ecuaciones:**

$$x^3 - 2x^2 - 5x + 6 = 0 \qquad (x - 1) \cdot (x + 2) \cdot (x - 3) = 0$$

**Para resolver la primera, con lo que has estudiado hasta ahora, solo tienes el recurso del tanteo, que es poco seguro.**

**Sin embargo, puedes ver que las soluciones de la segunda son: $x = 1$, $x = -2$ y $x = 3$.**

**Y esas son también las soluciones de la primera. Compruébalo y constata también, multiplicando los paréntesis, que se trata de la misma ecuación.**

- **¿Te atreves ahora a resolver estas otras tres?**

$$(x + 1) \cdot (x + 3) \cdot (2x - 1) = 0 \qquad x^3 - 9x = 0 \qquad x^3 - 9x^2 = 0$$

Las soluciones de $(x + 1) \cdot (x + 3) \cdot (2x - 1) = 0$ son $x = -1$; $x = -3$; $x = 1/2$.

$x^3 - 9x = 0 \rightarrow x \cdot (x^2 - 9) = 0 \rightarrow x \cdot (x + 3) \cdot (x - 3) = 0$

*Soluciones:* $x = 0$; $x = -3$; $x = 3$

$x^3 - 9x^2 = 0 \rightarrow x^2 \cdot (x - 9) = 0$

*Soluciones:* $x = 0$; $x = 0$; $x = 9$

- **¿Sabrías construir una ecuación que tenga por soluciones $x = 5$, $x = 1/5$ y $x = -2$?**

$$(x - 5) \cdot \left(x - \frac{1}{5}\right) \cdot (x + 2) = 0$$

$$\left(x^2 - 5x - \frac{1}{5}x + 1\right) \cdot (x + 2) = 0$$

$$\left(x^2 - \frac{26}{5}x + 1\right) \cdot (x + 2) = 0$$

$$x^3 - \frac{16}{5}x^2 - \frac{47}{5}x + 2 = 0$$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**Página 157**

# Entrénate resolviendo problemas

## Dibuja un esquema, echa cuentas, tantea

- **Un aizkolari tarda un cuarto de hora en cortar un tronco en tres partes. ¿Cuánto tardará en cortar otro tronco igualmente grueso en seis partes?**

Tres partes → Dos cortes

En hacer dos cortes tarda 15 minutos → En un corte tarda 7 min 30 s.

Seis partes → 5 cortes

5 cortes los hace en 5 · (7 min 30 s) = 37 min 30 s

- **Un agricultor vende sus tomates a un mayorista. El mayorista los vende a un intermediario, ganando un 20 %. El intermediario los vende a un almacén, ganando un 20 %. El almacén los vende a un minorista, y este, al público, ganando cada uno de ellos, también, un 20 %.**

**¿En qué porcentaje ha aumentado lo que cobró el agricultor cuando el producto llega, finalmente, al público?**

Supongamos que el hortelano vende los tomates a 100.

— El mayorista los vende ganando un 20 %, es decir, a 120.

— El intermediario también gana el 20 %: 20 % de 120 = $\frac{20 \cdot 120}{100}$ = 24

El intermediario vende a 120 + 24 = 144.

— El almacén también gana el 20 %: 20 % de 144 = $\frac{20 \cdot 144}{100}$ = 28,80

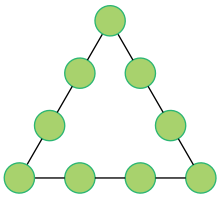
El almacén vende a 144 + 28,80 = 172,80.

— El minorista vuelve a ganar el 20 %: 20 % de 172,80 = 34,56

El minorista vende a 172,80 + 34,56 = 207,36.

Los tomates pasan de 100 a 207,36. El aumento es del 107,36 %.

- **Coloca los números del 1 al 9, uno en cada círculo, de modo que cada lado del triángulo sume 23.**



**Hay dos soluciones.**

La suma del 1 al 9 es: 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 = 45

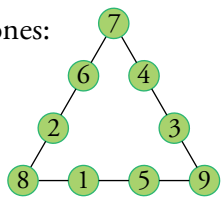
Los números que están en las esquinas se suman dos veces.

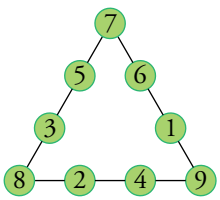
Si cada lado suma 23, 23 · 3 = 69.

69 – 45 = 24, que es la suma de los números que están en las esquinas.

Estos números solo pueden ser 7, 8 y 9.

Poniendo 7, 8 y 9 en las esquinas, hay dos soluciones:




Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 159

## Resuelve con ayuda de tu ingenio

**1.** **¿Cuántos años tiene cada uno?**

$\left.\begin{array}{l} x + y = 150 \\ x - y = 6 \end{array}\right\} \left.\begin{array}{l} x = 78 \\ y = 72 \end{array}\right\}$ Eduardo tiene 78 años y su mujer, 72.

**2.** **¿Cuánto cuesta un pastel y cuánto una rosquilla?**

$\left.\begin{array}{l} x + \ \ y = 3 \\ 3x + 2y = 7 \end{array}\right\} \left.\begin{array}{l} x = 1 \\ y = 2 \end{array}\right\}$ Un pastel cuesta 1 € y una rosquilla, 2 €.

**3.** **Busca un valor para $a$ y otro para $b$ que sean solución, simultáneamente, para estas dos ecuaciones:**

$$a + b = 3$$

$$3a + 2b = 7$$

**a) ¿Tienen las ecuaciones algo que ver con el problema anterior?**

**b) Traduce algebraicamente, mediante dos ecuaciones, los enunciados del primer problema.**

a) El sistema responde a la codificación algebraica del problema anterior.

La solución es $a = 1$, $b = 2$.

b) Si suponemos que $b$ es la edad de Eduardo tenemos:

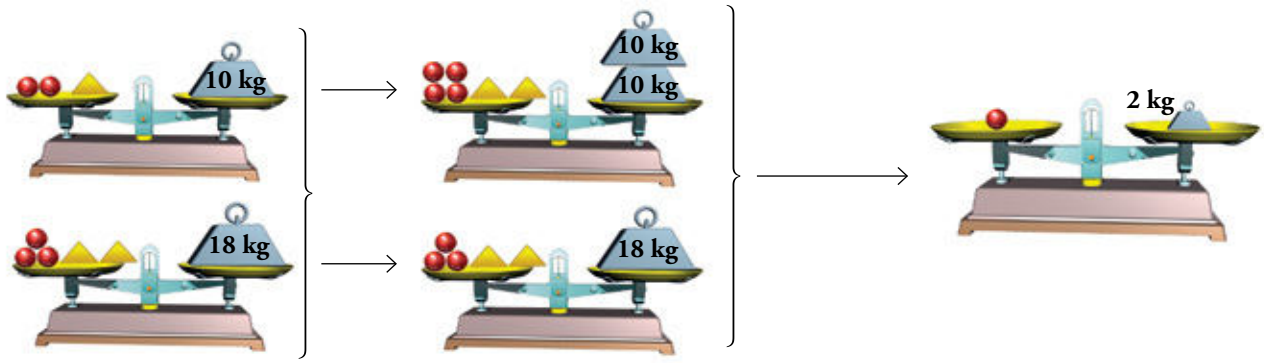
$a + b = 150$

$a = b - 6$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Interpreta, analiza y resuelve

**4.** **Observa las balanzas y explica el proceso que se expone debajo en lenguaje algebraico.**




$$\left.\begin{array}{l} 2a + b = 10 \\ 3a + 2b = 18 \end{array}\right\} \xrightarrow{\times 2} \left.\begin{array}{l} 4a + 2b = 20 \\ 3a + 2b = 18 \end{array}\right\} \rightarrow \begin{array}{l} a = 2 \\ b = ? \end{array}$$

$$a + 0b = 2$$

**¿Cuánto pesa una bola roja? ¿Y una pirámide amarilla?**

Se asigna la letra $a$ al peso de una bola y la letra $b$ al de una pirámide.

Entonces:

— Dos bolas y una pirámide pesan 10 kg $\rightarrow$ $2a + b = 10$

— Tres bolas y dos pirámides pesan 18 kg $\rightarrow$ $3a + 2b = 18$

Restando miembro a miembro las dos igualdades $\rightarrow$ $a + 0b = 2$ $\rightarrow$ $a = 2$

Sustituyendo $a$ por 2 en la primera ecuación $\rightarrow$ $2 \cdot 2 + b = 10$ $\rightarrow$ $b = 6$

Solución: La bola roja pesa 2 kg y la pirámide amarilla, 6 kg.

**5.** **Resuelve con un proceso similar al de la actividad anterior.**

**¿Cuánto cuesta una sandía?**

Se asigna la letra $a$ al precio de un melón y la letra $b$ al de una sandía.

$$\left.\begin{array}{l} 2a = 3b \\ a = b + 0,80 \end{array}\right\} \xrightarrow[\times 3]{} \left.\begin{array}{l} 2a = 3b \\ 3a = 3b + 2,40 \end{array}\right\} \xrightarrow{\text{A la segunda ecuación le restamos la primera}} a = 2,40 \rightarrow$$

$$b = a - 0,80 = 2,40 - 0,80 = 1,60$$

Una sandía cuesta 1,60 €.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 1 Ecuaciones de primer grado con dos incógnitas

## Página 160

**1.** **Averigua cuáles de los siguientes pares de valores son soluciones de la ecuación $3x - 4y = 8$.**

**a)** $\begin{cases} x = 4 \\ y = 1 \end{cases}$ **b)** $\begin{cases} x = 3 \\ y = 2 \end{cases}$ **c)** $\begin{cases} x = 0 \\ y = -2 \end{cases}$ **d)** $\begin{cases} x = 1 \\ y = -1 \end{cases}$

Son soluciones de la ecuación:

a) $3 \cdot 4 - 4 \cdot 1 = 8$

c) $3 \cdot 0 - 4 \cdot (-2) = 8$

**2.** **Busca tres soluciones diferentes para la siguiente ecuación:**

$$2x - y = 5$$

Por ejemplo:

| $x$ | 0 | 1 | 2 | 3 | –1 | –2 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $y$ | –5 | –3 | –1 | 1 | –7 | –9 |

**3.** **Copia y completa en tu cuaderno la tabla con soluciones de la ecuación $3x + y = 12$.**

| $x$ | **0** | | **3** | | **5** | **–1** | | **–3** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $y$ | | **9** | | **0** | | | **18** | |

| $x$ | 0 | 1 | 3 | 4 | 5 | –1 | –2 | –3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $y$ | 12 | 9 | 3 | 0 | –3 | 15 | 18 | 21 |

**4.** **Reduce a la forma general estas ecuaciones:**

**a)** $2x - 5 = y$ **b)** $x - 3 = 2(x + y)$ **c)** $y = \frac{x+1}{2}$

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

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 161

**5.** Copia y completa la tabla para cada ecuación y representa la recta correspondiente.

a) $x - y = 0 \rightarrow y = x$ b) $x - 2y = 2 \rightarrow y = \frac{x-2}{2}$

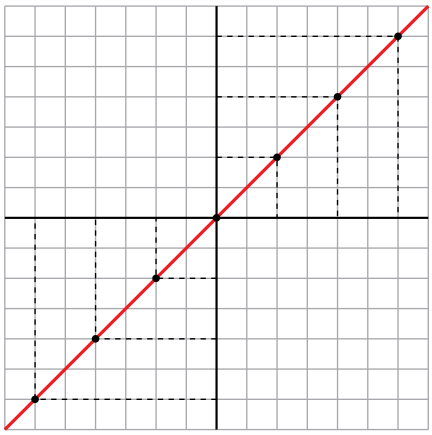
| $x$ | −6 | −4 | −2 | 0 | 2 | 4 | 6 | ... |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $y$ | | | | | | | | ... |

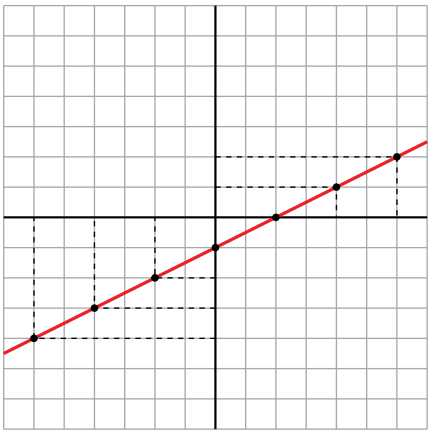
a)

| $x$ | −6 | −4 | −2 | 0 | 2 | 4 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $y$ | −6 | −4 | −2 | 0 | 2 | 4 | 6 |

b)

| $x$ | −6 | −4 | −2 | 0 | 2 | 4 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $y$ | −4 | −3 | −2 | −1 | 0 | 1 | 2 |





**6.** Representa gráficamente.

a) $2x - y = 1$ b) $2x + y = 1$ c) $y = \frac{x}{2} + 3$

a)

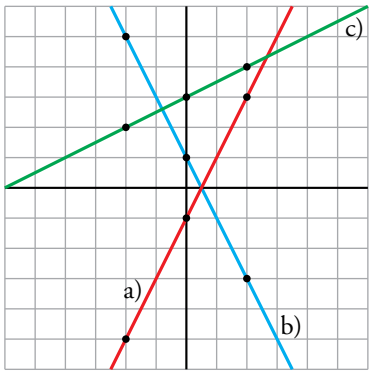
| $x$ | −2 | 0 | 2 |
|---|---|---|---|
| $y$ | −5 | −1 | 3 |

b)

| $x$ | −2 | 0 | 2 |
|---|---|---|---|
| $y$ | 5 | 1 | −3 |

c)

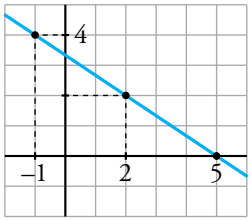
| $x$ | −2 | 0 | 2 |
|---|---|---|---|
| $y$ | 2 | 3 | 4 |




**7.** Escribe la ecuación y representa su recta.

$2x + 3y = 10 \rightarrow y = \frac{10 - 2x}{3}$

| $x$ | 5 | 2 | −1 |
|---|---|---|---|
| $y$ | 0 | 2 | 4 |




Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 2 Sistemas de ecuaciones lineales

## Página 162

**1.** **Representa gráficamente y escribe la solución.**

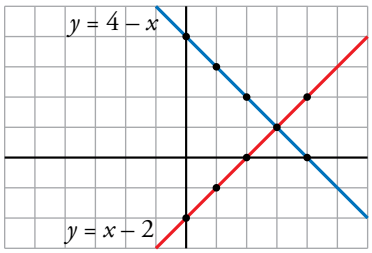
**a)** $\begin{cases} x + y = 4 \\ x - y = 2 \end{cases}$ **b)** $\begin{cases} y = 2 + x/2 \\ y = 4 - x/2 \end{cases}$

a) $y = 4 - x \rightarrow$

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

$y = x - 2 \rightarrow$

| $x$ | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|---|
| $y$ | –2 | –1 | 0 | 1 | 2 |



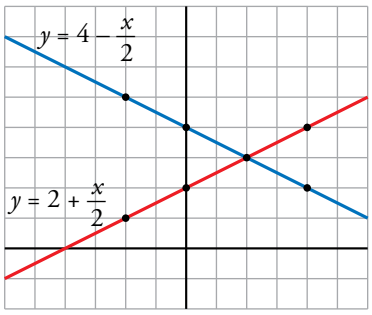

Solución: $x = 3$; $y = 1$

b) $y = 2 + \frac{x}{2} \rightarrow$

| $x$ | –2 | 0 | 2 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| $y$ | 1 | 2 | 3 | 4 |

$y = 4 - \frac{x}{2} \rightarrow$

| $x$ | –2 | 0 | 2 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| $y$ | 5 | 4 | 3 | 2 |




Solución: $x = 2$; $y = 3$

**2.** **Representa gráficamente.**

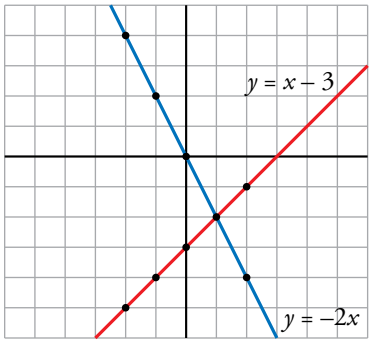
**a)** $\begin{cases} x - y = 3 \\ 2x + y = 0 \end{cases}$ **b)** $\begin{cases} 2x - 3y - 6 = 0 \\ 2x + y + 2 = 0 \end{cases}$

a) $y = x - 3 \rightarrow$

| $x$ | –2 | –1 | 0 | 1 | 2 |
|---|---|---|---|---|---|
| $y$ | –5 | –4 | –3 | –2 | –1 |

$y = -2x \rightarrow$

| $x$ | –2 | –1 | 0 | 1 | 2 |
|---|---|---|---|---|---|
| $y$ | 4 | 2 | 0 | –2 | –4 |



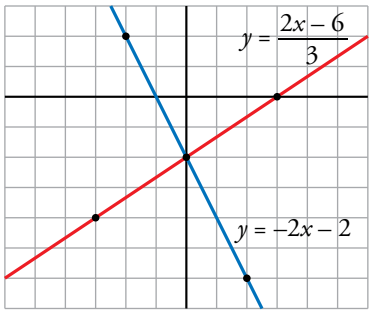

Solución: $x = 1$; $y = -2$

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

| $x$ | –3 | 0 | 3 |
|---|---|---|---|
| $y$ | –4 | –2 | 0 |

$y = -2x - 2 \rightarrow$

| $x$ | –2 | 0 | 2 |
|---|---|---|---|
| $y$ | 2 | –2 | –6 |




Solución: $x = 0$; $y = -2$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 3 Métodos para la resolución de sistemas lineales

## Página 163

**1.** **Resuelve por sustitución y comprueba que obtienes las soluciones que se adjuntan abajo.**

**a)** $\begin{cases} y = x \\ 2x - y = 3 \end{cases}$ **b)** $\begin{cases} x = 2y \\ x + 3y = 10 \end{cases}$ **c)** $\begin{cases} y = x + 1 \\ 3x - 2y = 7 \end{cases}$ **d)** $\begin{cases} y = 2x - 5 \\ 4x - y = 9 \end{cases}$

SOLUCIONES

**a)** $x = 3$, $y = 3$ **b)** $x = 4$, $y = 2$ **c)** $x = 9$, $y = 10$ **d)** $x = 2$, $y = -1$

a) $2y - y = 3 \rightarrow y = 3;\ x = 3$

b) $2y + 3y = 10 \rightarrow y = 2;\ x = 4$

c) $3x - 2(x + 1) = 7 \rightarrow x = 9 \rightarrow y = 9 + 1 = 10$

d) $4x - (2x - 5) = 9 \rightarrow x = 2 \rightarrow y = 2 \cdot 2 - 5 = -1$

**2.** **Resuelve por sustitución y comprueba las soluciones que se ofrecen.**

**a)** $\begin{cases} x + 2y = 11 \\ 3x - y = 5 \end{cases}$ **b)** $\begin{cases} 2x - y = 1 \\ 5x - 3y = 0 \end{cases}$ **c)** $\begin{cases} x + 2y = 1 \\ 2x + 3y = 4 \end{cases}$ **d)** $\begin{cases} x - y = 3 \\ 7x - 3y = 5 \end{cases}$

SOLUCIONES

**a)** $x = 3$, $y = 4$ **b)** $x = 3$, $y = 5$ **c)** $x = 5$, $y = -2$ **d)** $x = -1$, $y = -4$

a) $x = 11 - 2y \rightarrow 3(11 - 2y) - y = 5 \rightarrow y = 4$

$x = 11 - 2 \cdot 4 \rightarrow x = 3$

b) $y = 2x - 1 \rightarrow 5x - 3(2x - 1) = 0 \rightarrow x = 3$

$y = 2 \cdot 3 - 1 \rightarrow y = 5$

c) $x = 1 - 2y \rightarrow 2(1 - 2y) + 3y = 4 \rightarrow y = -2$

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

d) $x = 3 + y \rightarrow 7 \cdot (3 + y) - 3y = 5 \rightarrow y = -4$

$x = 3 + (-4) \rightarrow x = -1$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 164

**3.** **Resuelve por igualación y comprueba que obtienes las soluciones que se adjuntan abajo.**

**a)** $\begin{cases} x = y \\ x = 3y - 10 \end{cases}$ **b)** $\begin{cases} y = 3x \\ y = 5x - 4 \end{cases}$ **c)** $\begin{cases} x + 2y = 3 \\ x - 3y = 8 \end{cases}$ **d)** $\begin{cases} 2x + y + 6 = 0 \\ 5x - y + 1 = 0 \end{cases}$

SOLUCIONES

**a)** $x = 5$, $y = 5$ **b)** $x = 2$, $y = 6$ **c)** $x = 5$, $y = -1$ **d)** $x = -1$, $y = -4$

a) $y = 3y - 10 \rightarrow y = 5;\ x = 5$

b) $3x = 5x - 4 \rightarrow x = 2;\ y = 3 \cdot 2 \rightarrow y = 6$

c) $\left.\begin{matrix} x = 3 - 2y \\ x = 8 + 3y \end{matrix}\right\}\ 3 - 2y = 8 + 3y \rightarrow y = -1 \rightarrow x = 3 - 2 \cdot (-1) = 5$

d) $\left.\begin{matrix} y = -2x - 6 \\ y = 5x + 1 \end{matrix}\right\}\ -2x - 6 = 5x + 1 \rightarrow x = -1 \rightarrow y = 5 \cdot (-1) + 1 = -4$

**4.** **Resuelve por igualación y comprueba las soluciones que se ofrecen.**

**a)** $\begin{cases} 3x - 2y = 10 \\ x + 3y = 7 \end{cases}$ **b)** $\begin{cases} x - y = 1 \\ 2x - 3y = 4 \end{cases}$ **c)** $\begin{cases} 5x + 2y = 0 \\ 2x + y = 1 \end{cases}$ **d)** $\begin{cases} 2x - y = 3 \\ 4x - 2y = 7 \end{cases}$

SOLUCIONES

**a)** $x = 4$, $y = 1$ **b)** $x = -1$, $y = -2$ **c)** $x = -2$, $y = 5$ **d)** Sin solución.

a) $\left.\begin{matrix} x = \dfrac{10 + 2y}{3} \\ x = 7 - 3y \end{matrix}\right\}\ \dfrac{10 + 2y}{3} = 7 - 3y \rightarrow y = 1 \rightarrow x = 7 - 3 \cdot 1 = 4$

b) $\left.\begin{matrix} x = 1 + y \\ x = \dfrac{4 + 3y}{2} \end{matrix}\right\}\ 1 + y = \dfrac{4 + 3y}{2} \rightarrow y = -2 \rightarrow x = 1 - 2 = -1$

c) $\left.\begin{matrix} y = \dfrac{-5x}{2} \\ y = 1 - 2x \end{matrix}\right\}\ \dfrac{-5x}{2} = 1 - 2x \rightarrow x = -2 \rightarrow y = 1 - 2 \cdot (-2) = 5$

d) $\left.\begin{matrix} y = 2x - 3 \\ y = \dfrac{4x - 7}{2} \end{matrix}\right\}\ 2x - 3 = \dfrac{4x - 7}{2} \rightarrow$ Sin solución.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 165

**5.** **Resuelve por reducción sumando o restanto directamente las ecuaciones.**

**a)** $\begin{cases} x + 3y = 7 \\ x - 3y = 1 \end{cases}$ **b)** $\begin{cases} 5x + 4y = 17 \\ 5x + y = 8 \end{cases}$

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

$6y = 6 \rightarrow y = 1$

b) $3y = 9 \rightarrow y = 3$

$5x + 3 = 8 \rightarrow x = 1$

**6.** **Resuelve por reducción siguiendo las instrucciones.**

**a)** $\begin{cases} 4x + y = 1 \\ x - 3y = 10 \end{cases}$ **(Multiplica la 1.ª ecuación por +3).**

**b)** $\begin{cases} 2x + 3y = 7 \\ 3x - 5y = 1 \end{cases}$ **(Multiplica la 1.ª ecuación por +5 y la 2.ª por +3).**

a) $\left.\begin{matrix} 12x + 3y = 3 \\ x - 3y = 10 \end{matrix}\right\} \rightarrow 13x = 13 \rightarrow x = 1;\ 12 \cdot 1 + 3y = 3 \rightarrow y = -3$

b) $\left.\begin{matrix} 10x + 15y = 35 \\ 9x - 15y = 3 \end{matrix}\right\} \rightarrow 19x = 38 \rightarrow x = 2;\ 10 \cdot 2 + 15y = 35 \rightarrow y = 1$

**7.** **Resuelve por el método de reducción y comprueba las soluciones.**

**a)** $\begin{cases} x + 2y = -2 \\ 3x - y = 8 \end{cases}$ **b)** $\begin{cases} 2x + 3y = 1 \\ 4x - 5y = -9 \end{cases}$ **c)** $\begin{cases} 5x + 3y = 12 \\ 3x + 2y = 7 \end{cases}$ **d)** $\begin{cases} 2x + 7y = -8 \\ 5x - 3y = 21 \end{cases}$

SOLUCIONES

**a)** $x = 2$, $y = -2$ **b)** $x = -1$, $y = 1$ **c)** $x = 3$, $y = -1$ **d)** $x = 3$, $y = -2$

a) $\left.\begin{matrix} x + 2y = -2 \\ 6x - 2y = 16 \end{matrix}\right\} \rightarrow 7x = 14 \rightarrow x = 2$

$2 + 2y = -2 \rightarrow y = -2$

b) $\left.\begin{matrix} -4x - 6y = -2 \\ 4x - 5y = -9 \end{matrix}\right\} \rightarrow 11y = -11 \rightarrow y = 1$

$4x - 5 \cdot 1 = -9 \rightarrow x = -1$

c) $\left.\begin{matrix} 10x + 6y = 24 \\ -9x - 6y = -21 \end{matrix}\right\} \rightarrow x = 3$

$10 \cdot 3 + 6y = 24 \rightarrow y = -1$

d) $\left.\begin{matrix} 6x + 21y = -24 \\ 35x - 21y = 147 \end{matrix}\right\} \rightarrow 41x = 123 \rightarrow x = 3$

$6 \cdot 3 + 21y = -24 \rightarrow y = -2$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 4 Resolución de problemas con ayuda de los sistemas de ecuaciones

## Página 166

**1.** **Pepa tiene 5 años más que su hermano Enrique, y entre los dos suman 21 años. ¿Cuál es la edad de cada uno?**

$$\text{EDAD DE PEPA} \rightarrow x \qquad \text{EDAD DE ENRIQUE} \rightarrow y$$

$$\left.\begin{array}{l}\text{EDAD DE PEPA} = \text{EDAD DE ENRIQUE} + 5\\ \text{EDAD DE PEPA} + \text{EDAD DE ENRIQUE} = 21\end{array}\right\}$$

$$\left.\begin{array}{l}x = y + 5\\ x + y = 21\end{array}\right\} \begin{array}{l}x = 13\\ y = 8\end{array} \rightarrow \text{Pepa tiene 13 años, y Enrique, 8 años.}$$

**2.** **En una clase hay 29 alumnos y alumnas, pero el número de chicas supera en tres al de chicos. ¿Cuántos chicos y cuántas chicas hay en la clase?**

$$\text{CHICOS} \rightarrow x \qquad \text{CHICAS} \rightarrow y$$

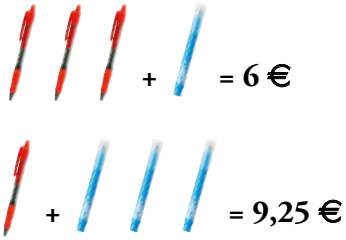
$$\left.\begin{array}{l}\text{CHICAS} = \text{CHICOS} + 3\\ \text{CHICOS} + \text{CHICAS} = 29\end{array}\right\}$$

$$\left.\begin{array}{l}y = x + 3\\ x + y = 29\end{array}\right\} \begin{array}{l}x = 13\\ y = 16\end{array} \rightarrow \text{En la clase hay 13 chicos y 16 chicas.}$$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 167

**3.** **He comprado tres bolígrafos y un rotulador por 6 €. Mi amiga Rosa ha pagado 9,25 € por dos bolígrafos y tres rotuladores. ¿Cuánto cuesta un bolígrafo? ¿Y un rotulador?**




$\left.\begin{array}{l} 3x + y = 6 \\ 2x + 3y = 9{,}25 \end{array}\right\} \begin{array}{l} x = 1{,}25 \\ y = 2{,}25 \end{array}$ → Un bolígrafo cuesta 1,25 €, y un rotulador, 2,25 €.

**4.** **En la frutería, un cliente ha pagado 3,90 € por un kilo de naranjas y dos de manzanas. Otro cliente ha pedido tres kilos de naranjas y uno de manzanas, y ha pagado 5,70 €. ¿Cuánto cuesta un kilo de naranjas? ¿Y uno de manzanas?**

$\left.\begin{array}{l} x + 2y = 3{,}90 \\ 3x + y = 5{,}70 \end{array}\right\} \begin{array}{l} x = 1{,}50 \\ y = 1{,}20 \end{array}$ → Un kilo de naranjas cuesta 1,50 €, y uno de manzanas, 1,20 €.

**5.** **La semana pasada, dos entradas para el cine y una caja de palomitas nos costaron 10 €.**

**Hoy, por cuatro entradas y tres cajas de palomitas hemos pagado 22 €. ¿Cuánto cuesta una entrada? ¿Y una caja de palomitas?**

$\left.\begin{array}{l} 2x + y = 10 \\ 4x + 3y = 22 \end{array}\right\} \begin{array}{l} x = 4 \\ y = 2 \end{array}$ → Una entrada para el cine cuesta 4 €, y una caja de palomitas, 2 €.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 168

**6.** **¿Qué cantidades de café, uno de calidad superior, a 13 €/kg, y otro de calidad inferior, a 8 €/kg, hay que utilizar para conseguir 30 kg de mezcla que resulte a 10 €/kg?**

| | CANTIDAD (kg) | PRECIO (€/kg) | COSTE (€) |
|---|---|---|---|
| C. SUPERIOR | $x$ | 13 | $13x$ |
| C. INFERIOR | $y$ | 8 | $8y$ |
| MEZCLA | 30 | 10 | 300 |

$$\left.\begin{array}{r} x + y = 30 \\ 13x + 8y = 300 \end{array}\right\} \begin{array}{l} x = 12 \\ y = 18 \end{array}$$

Se necesitan 12 kg del café de calidad superior y 18 kg del de calidad inferior.

**7.** **¿Qué cantidades de oro, a 8 €/gramo, y de plata, a 1,70 €/gramo, se necesitan para obtener 1 kg de aleación que resulte a 4,22 €/gramo?**

| | CANTIDAD (g) | PRECIO (€/g) | COSTE (€) |
|---|---|---|---|
| ORO | $x$ | 8 | $8x$ |
| PLATA | $y$ | 1,7 | $1{,}7y$ |
| ALEACIÓN | 1 000 | 4,22 | 4 220 |

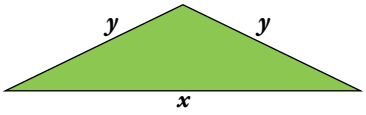
$$\left.\begin{array}{r} x + y = 1\,000 \\ 8x + 1{,}7y = 4\,220 \end{array}\right\} \begin{array}{l} x = 400 \\ y = 600 \end{array}$$

Se necesitan 400 g de oro y 600 g de plata.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

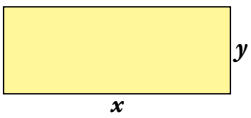
## Página 169

**8.** **En un triángulo isósceles, el perímetro mide 29 cm y la suma de los lados iguales supera en 3 cm al lado desigual. Calcula la longitud de cada lado.**




$\left.\begin{array}{l} 2y + x = 29 \\ 2y = x + 3 \end{array}\right\} \begin{array}{l} x = 13 \\ y = 8 \end{array}$ → El lado desigual mide 13 cm y los dos lados iguales miden 8 cm.

**9.** **Un rectángulo es 7 cm más largo que ancho y ocupa una superficie de 98 $m^2$. Calcula la longitud de sus lados.**




$\left.\begin{array}{l} x = y + 7 \\ x \cdot y = 98 \end{array}\right\} \begin{array}{l} x = 14 \\ y = 7 \end{array}$ → El largo del rectángulo es 14 cm y su ancho 7 cm.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# Ejercicios y problemas

## Página 170

## Sistemas de ecuaciones. Resolución gráfica

**1.** **Resuelve gráficamente.**

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

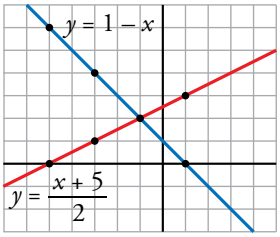
b) $\begin{cases} x - 2y = 4 \\ 3x - y = -3 \end{cases}$

a) $y = 1 - x$

| $x$ | $-5$ | $-3$ | $-1$ | $1$ |
|---|---|---|---|---|
| $y$ | $6$ | $4$ | $2$ | $0$ |

$y = \dfrac{x + 5}{2}$

| $x$ | $-5$ | $-3$ | $-1$ | $1$ |
|---|---|---|---|---|
| $y$ | $0$ | $1$ | $2$ | $3$ |



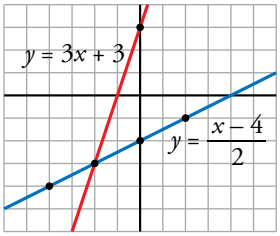

Solución del sistema: $x = -1$; $y = 2$.

b) $y = \dfrac{x - 4}{2}$

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

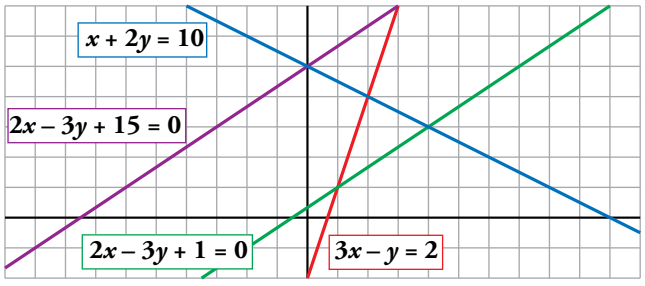
$y = 3x + 3$

| $x$ | $-4$ | $-2$ | $0$ | $2$ |
|---|---|---|---|---|
| $y$ | $-9$ | $-3$ | $3$ | $9$ |




Solución del sistema: $x = -2$; $y = -3$.

**2.** **Observa el gráfico y responde.**




**a) Escribe un sistema cuya solución sea $x = 2$, $y = 4$.**

**b) Escribe un sistema cuya solución sea $x = 0$, $y = 5$.**

**c) Escribe un sistema sin solución.**

a) $\begin{cases} x + 2y = 10 \\ 3x - y = 2 \end{cases}$

b) $\begin{cases} x + 2y = 10 \\ 2x - 3y + 15 = 0 \end{cases}$

c) $\begin{cases} 2x - 3y + 15 = 0 \\ 2x - 3y + 1 = 0 \end{cases}$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Sistemas de ecuaciones. Resolución algebraica

**3.** **Resuelve por sustitución despejando la incógnita más adecuada.**

**a)** $\begin{cases} 2x + 3y = 8 \\ 5x - y = 3 \end{cases}$ **b)** $\begin{cases} x - 2y = 7 \\ 2x - 3y = 13 \end{cases}$ **c)** $\begin{cases} x + 4y = 1 \\ 2x - y = -7 \end{cases}$ **d)** $\begin{cases} 5x - 2y = -5 \\ 4x - 3y = 3 \end{cases}$

a) $\left.\begin{array}{l} y = 5x - 3 \\ 2x + 3(5x - 3) = 8 \end{array}\right\} \rightarrow x = 1;\ y = 2$

b) $\left.\begin{array}{l} x = 7 + 2y \\ 2(7 + 2y) - 3y = 13 \end{array}\right\} \rightarrow y = -1;\ x = 5$

c) $\left.\begin{array}{l} x = 1 - 4y \\ 2(1 - 4y) - y = -7 \end{array}\right\} \rightarrow y = 1;\ x = -3$

d) $\left.\begin{array}{l} x = \dfrac{2y - 5}{5} \\ 4 \cdot \dfrac{2y - 5}{5} - 3y = 3 \end{array}\right\} \rightarrow x = -3;\ y = -5$

**4.** **Resuelve por igualación.**

**a)** $\begin{cases} y = 3x - 5 \\ y = 5x - 1 \end{cases}$ **b)** $\begin{cases} x + y - 7 = 0 \\ x - y + 3 = 0 \end{cases}$ **c)** $\begin{cases} x - 3y = 8 \\ 3x + 5y = 10 \end{cases}$ **d)** $\begin{cases} 5x + 2y = 1 \\ 7x + 3y = 0 \end{cases}$

a) $3x - 5 = 5x - 1 \rightarrow x = -2;\ y = -11$

b) $\left.\begin{array}{l} x = 7 - y \\ x = y - 3 \end{array}\right\} \rightarrow 7 - y = y - 3 \rightarrow y = 5;\ x = 2$

c) $\left.\begin{array}{l} x = 8 + 3y \\ x = \dfrac{10 - 5y}{3} \end{array}\right\} \rightarrow 8 + 3y = \dfrac{10 - 5y}{3} \rightarrow y = -1;\ x = 5$

d) $\left.\begin{array}{l} y = \dfrac{1 - 5x}{2} \\ y = \dfrac{-7x}{3} \end{array}\right\} \rightarrow \dfrac{1 - 5x}{2} = \dfrac{-7x}{3} \rightarrow x = 3;\ y = -7$

**5.** **Resuelve por reducción.**

**a)** $\begin{cases} 2x + y = 6 \\ 5x - y = 1 \end{cases}$ **b)** $\begin{cases} 3x + 4y = 1 \\ 3x - y = 11 \end{cases}$ **c)** $\begin{cases} 2x + 3y = 8 \\ 4x - y = 2 \end{cases}$ **d)** $\begin{cases} 3x - 5y = 9 \\ 2x - 3y = 5 \end{cases}$

a) $\begin{array}{r} 2x + y = 6 \\ 5x - y = 1 \\ \hline 7x \quad = 7 \end{array} \rightarrow x = 1$

$2 \cdot 1 + y = 6 \rightarrow y = 4$

b) $\begin{array}{r} 3x + 4y = 1 \\ -3x + y = -11 \\ \hline 5y = -10 \end{array} \rightarrow y = -2$

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

c) $\begin{array}{r} 2x + 3y = 8 \\ 12x - 3y = 6 \\ \hline 14x \quad = 14 \end{array} \rightarrow x = 1$

$2 \cdot 1 + 3y = 8 \rightarrow y = 2$

d) $\begin{array}{r} 6x - 10y = 18 \\ -6x + 9y = -15 \\ \hline -y = 3 \end{array} \rightarrow y = -3$

$6x - 10 \cdot (-3) = 18 \rightarrow x = -2$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**6.** **Resuelve por el método que te parezca más adecuado.**

**a)** $\begin{cases} 2y = x + 8 \\ y = 2x + 10 \end{cases}$ **b)** $\begin{cases} x + y = -4 \\ 2x + y = -1 \end{cases}$ **c)** $\begin{cases} x + 2y = -5 \\ x - 3y = 5 \end{cases}$

**d)** $\begin{cases} 3x - y = 1 \\ 5x + 2y = 9 \end{cases}$ **e)** $\begin{cases} 6x - 2y = 0 \\ 3x - 5y = 12 \end{cases}$ **f)** $\begin{cases} 7x - 5y = 10 \\ 2x - 3y = -5 \end{cases}$

a) Sustitución:

$2(2x + 10) = x + 8 \rightarrow x = -4$

$y = 2 \cdot (-4) + 10 \rightarrow y = 2$

b) Reducción:

$$\begin{array}{r} 2x + y = -1 \\ -x - y = 4 \\ \hline x = 3; \end{array} \quad 2 \cdot 3 + y = -1 \rightarrow y = -7$$

c) Sustitución:

$x = -5 - 2y$

$(-5 - 2y) - 3y = 5 \rightarrow y = -2$

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

d) Reducción:

$$\begin{array}{r} 6x - 2y = 2 \\ 5x + 2y = 9 \\ \hline 11x = 11 \end{array} \rightarrow x = 1$$

$5 + 2y = 9 \rightarrow y = 2$

e) Reducción:

$$\begin{array}{r} 6x - 2y = 0 \\ -6x + 10y = -24 \\ \hline 8y = -24 \end{array} \rightarrow y = -3$$

$6x - 2 \cdot (-3) = 0 \rightarrow x = -1$

f) Igualación:

$$\left.\begin{array}{l} x = \dfrac{10 + 5y}{7} \\ x = \dfrac{3y - 5}{2} \end{array}\right\} \quad \frac{10 + 5y}{7} = \frac{3y - 5}{2} \rightarrow y = 5$$

$$x = \frac{10 + 5 \cdot 5}{7} \rightarrow x = 5$$

**7.** **Ejercicio resuelto.**

Ejercicio resuelto en el libro del alumnado.

**8.** **Resuelve los siguientes sistemas:**

**a)** $\begin{cases} 2(3x + y) + x = 4(x + 1) \\ 6(x - 2) + y = 2(y - 1) + 3 \end{cases}$ **b)** $\begin{cases} 5(2x + 1) = 4(x - y) - 1 \\ \dfrac{x - y}{2} = \dfrac{x + 5}{3} \end{cases}$ **c)** $\begin{cases} \dfrac{x - 4}{2} - \dfrac{y - 5}{3} = 0 \\ \dfrac{x}{3} + \dfrac{y}{4} = 2x - y \end{cases}$

a) $\left.\begin{array}{l} 3x + 2y = 4 \\ 6x - y = 13 \end{array}\right\} \rightarrow \begin{array}{l} x = 2 \\ y = -1 \end{array}$

b) $\left.\begin{array}{l} 3x + 2y = -3 \\ x - 3y = 10 \end{array}\right\} \rightarrow \begin{array}{l} x = 1 \\ y = -3 \end{array}$

c) $\left.\begin{array}{l} 3x - 2y = 2 \\ 4x - 3y = 0 \end{array}\right\} \rightarrow \begin{array}{l} x = 6 \\ y = 8 \end{array}$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**Página 171**

## Resuelve problemas con sistemas de ecuaciones

**9.** **La suma de dos números es 57, y su diferencia, 9. ¿Cuáles son esos números?**

$\left.\begin{array}{l} x + y = 57 \\ x - y = 9 \end{array}\right\} \rightarrow \left.\begin{array}{l} x = 33 \\ y = 24 \end{array}\right\}$ Los números son 33 y 24.

**10.** **Calcula dos números sabiendo que su diferencia es 16 y que el doble del menor sobrepasa en cinco unidades al mayor.**

$\left.\begin{array}{l} x - y = 16 \\ 2y = x + 5 \end{array}\right\} \rightarrow \left.\begin{array}{l} x = 37 \\ y = 21 \end{array}\right\}$ Los números son 37 y 21.

**11.** **Entre Alejandro y Palmira llevan 15 euros. Si él le diera a ella 1,50 €, ella tendría el doble. ¿Cuánto lleva cada uno?**

Alejandro $\rightarrow x$ Palmira $\rightarrow y$

$\left.\begin{array}{l} x + y = 15 \\ 2(x - 1{,}5) = y + 1{,}5 \end{array}\right\} \rightarrow \left.\begin{array}{l} x = 6{,}5 \\ y = 8{,}5 \end{array}\right\}$ Alejandro tiene 6,50 €, y Palmira, 8,50 €.

**12.** **Una caña de bambú, de 4,80 m de altura, se quiebra por la acción del viento, y el extremo superior, ahora apuntando hacia el suelo, queda a una altura de 60 cm. ¿A qué altura se ha quebrado la caña?**

Parte que se ha quebrado $\rightarrow x$ Parte que se mantiene en pie $\rightarrow y$

$\left.\begin{array}{l} x + y = 4{,}8 \\ x + 0{,}6 = y \end{array}\right\} \rightarrow \left.\begin{array}{l} x = 2{,}1 \\ y = 2{,}7 \end{array}\right\}$ La caña se ha quebrado a 2,70 m del suelo.

**13.** **Un ciclista sube un puerto y, después, desciende por el mismo camino. Sabiendo que en la subida ha tardado 23 minutos más que en la bajada y que la duración total del paseo ha sido de 87 minutos, ¿cuánto ha tardado en subir? ¿Y en bajar?**

Tiempo de subida $\rightarrow x$ Tiempo de bajada $\rightarrow y$

$\left.\begin{array}{l} x + y = 87 \\ x = 23 + y \end{array}\right\} \rightarrow \left.\begin{array}{l} x = 55 \\ y = 32 \end{array}\right\}$ La subida ha durado 55 minutos, y la bajada, 32 minutos.

**14.** **En cierta cafetería, por dos cafés y un refresco nos cobraron el otro día 2,70 €. Hoy hemos tomado un café y tres refrescos, y nos han cobrado 4,10 €. ¿Cuánto cuesta un café? ¿Y un refresco?**

Coste del café $\rightarrow x$ Coste del refresco $\rightarrow y$

$\left.\begin{array}{l} 2x + y = 2{,}70 \\ x + 3y = 4{,}10 \end{array}\right\} \rightarrow \left.\begin{array}{l} x = 0{,}80 \\ y = 1{,}10 \end{array}\right\}$ Un café cuesta 0,80 €, y un refresco, 1,10 €.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**15.** **Un hotel lleno alberga a 62 clientes en 35 habitaciones, unas individuales y otras dobles. ¿Cuántas habitaciones simples y cuántas dobles tiene el hotel?**

Habitaciones dobles $\rightarrow x$ Habitaciones individuales $\rightarrow y$

$$\left.\begin{array}{l} x + y = 35 \\ 2x + y = 62 \end{array}\right\} \rightarrow \left.\begin{array}{l} x = 27 \\ y = 8 \end{array}\right\}$$ Hay 27 habitaciones dobles y 8 individuales.

**16.** **Un puesto ambulante vende los melones y las sandías a un precio fijo la unidad. Carolina se lleva 5 melones y 2 sandías, que le cuestan 13 €. Julián paga 12 € por 3 melones y 4 sandías. ¿Cuánto cuesta un melón? ¿Y una sandía?**

Coste de un melón $\rightarrow x$ Coste de una sandía $\rightarrow y$

$$\left.\begin{array}{l} 5x + 2y = 13 \\ 3x + 4y = 12 \end{array}\right\} \rightarrow \left.\begin{array}{l} x = 2 \\ y = 1{,}5 \end{array}\right\}$$ Un melón cuesta 2 € y una sandía 1,50 €.

**17.** **Un fabricante de jabones envasa 550 kg de detergente en 200 paquetes, unos de 2 kg y otros de 5 kg. ¿Cuántos envases de cada clase utiliza?**

Envases de 2 kg $\rightarrow x$ Envases de 5 kg $\rightarrow y$

$$\left.\begin{array}{l} x + y = 200 \\ 2x + 5y = 550 \end{array}\right\} \rightarrow \left.\begin{array}{l} x = 150 \\ y = 50 \end{array}\right\}$$ Utiliza 150 envases de 2 kg y 50 envases de 5 kg.

**18.** **Una tienda de artículos para el hogar pone a la venta 100 juegos de cama a 70 € el juego. Cuando lleva vendida una buena parte, los rebaja a 50 €, continuando la venta hasta que se agotan. La recaudación total ha sido de 6 600 €. ¿Cuántos juegos ha vendido sin rebajar y cuántos rebajados?**

Juegos sin rebaja $\rightarrow x$ Juegos con rebaja $\rightarrow y$

$$\left.\begin{array}{l} x + y = 100 \\ 70x + 50y = 6\,600 \end{array}\right\} \rightarrow \left.\begin{array}{l} x = 80 \\ y = 20 \end{array}\right\}$$ Ha vendido 80 juegos de cama sin rebaja y 20 con rebaja.

**19.** **Un frutero pone a la venta 80 kg de cerezas. Al cabo de unos días ha vendido la mayor parte, pero considera que la mercancía restante no está en buenas condiciones y la retira.**

**Sabiendo que por cada kilo vendido ha ganado 1 €, que por cada kilo retirado ha perdido 2 € y que la ganancia ha sido de 56 €, ¿cuántos kilos ha vendido y cuántos ha retirado?**

Kilos vendidos $\rightarrow x$ Kilos retirados $\rightarrow y$

$$\left.\begin{array}{l} x + y = 80 \\ x - 2y = 56 \end{array}\right\} \rightarrow \left.\begin{array}{l} x = 72 \\ y = 8 \end{array}\right\}$$ Ha vendido 72 kilos y ha retirado 8.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**20.** **En el zoo, entre búfalos y avestruces hay 12 cabezas y 34 patas. ¿Cuántos búfalos son? ¿Y avestruces?**

*Búfalos* $\rightarrow x$ *Avestruces* $\rightarrow y$ *Patas de búfalo* $\rightarrow 4x$ *Patas de avestruz* $\rightarrow 2y$

$$\left.\begin{array}{l} x + y = 12 \\ 4x + 2y = 34 \end{array}\right\} \rightarrow \left.\begin{array}{l} x = 5 \\ y = 7 \end{array}\right\}$$ Hay 5 búfalos y 7 avestruces.

**21.** **Rosendo tiene en el bolsillo 12 monedas, unas de 20 céntimos y otras de 50 céntimos. Si en total tiene 3,30 euros, ¿cuántas monedas de cada tipo lleva?**

Monedas de 20 céntimos $\rightarrow x$ Monedas de 50 céntimos $\rightarrow y$

$$\left.\begin{array}{l} x + y = 12 \\ 20x - 50y = 330 \end{array}\right\} \rightarrow \left.\begin{array}{l} x = 9 \\ y = 3 \end{array}\right\}$$ Tiene 9 monedas de 20 céntimos y 3 monedas de 50 céntimos.

**22.** **En siete saltos, la rana avanza tanto como el saltamontes en cinco. Si da seis saltos cada uno, el saltamontes habrá superado a la rana en 144 cm. ¿Cuánto avanza la rana en cada salto? ¿Y el saltamontes?**

Distancia que avanza la rana en cada salto $\rightarrow x$

Distancia que avanza el saltamontes en cada salto $\rightarrow y$

$$\left.\begin{array}{l} 7x = 5y \\ 6y = 6x + 144 \end{array}\right\} \rightarrow \left.\begin{array}{l} x = 60 \\ y = 84 \end{array}\right\}$$ La rana avanza 60 cm en cada salto y el saltamontes, 84 cm.

**23.** **Cristina tiene el triple de edad que su prima María, pero dentro de diez años solo tendrá el doble. ¿Cuál es la edad de cada una?**

| | HOY | DENTRO DE 10 AÑOS |
|---|---|---|
| CRISTINA | $x$ | $x + 10$ |
| MARÍA | $y$ | $y + 10$ |

$$\left.\begin{array}{l} x = 3y \\ x + 10 = 2(y + 10) \end{array}\right\} \rightarrow \left.\begin{array}{l} x = 30 \\ y = 10 \end{array}\right\}$$ Cristina tiene 30 años, y María, 10 años.

**24.** **El doble de la edad de Javier coincide con la mitad de la edad de su padre. Dentro de cinco años, la edad del padre será tres veces la de Javier. ¿Cuántos años tiene hoy cada uno?**

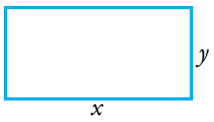
$$\left.\begin{array}{l} 2x = \dfrac{y}{2} \\ 3(x + 5) = y + 5 \end{array}\right\} \rightarrow \left.\begin{array}{l} x = 10 \\ y = 40 \end{array}\right\}$$ Javier tiene 10 años, y su padre, 40.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 172

**25.** **Para cercar una parcela rectangular, 25 metros más larga que ancha, se han necesitado 210 metros de alambrada. Calcula las dimensiones de la parcela.**

$$\left.\begin{array}{l} x = y + 25 \\ 2x + 2y = 210 \end{array}\right\} \rightarrow \left.\begin{array}{l} x = 65 \\ y = 40 \end{array}\right\}$$




La parcela tiene unas dimensiones de 65 m de largo × 40 m de ancho.

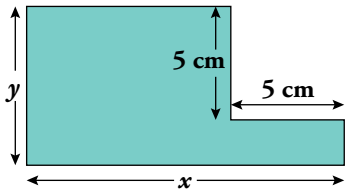
**26.** **El área de un triángulo mide 117 $m^2$ y su base supera en un centímetro a los dos tercios de la altura. Calcula la longitud de la base y la de la altura.**

Base $\rightarrow x$ Altura $\rightarrow y$

$$\left.\begin{array}{l} \dfrac{xy}{2} = 117 \\ x = \dfrac{2}{3}y + 1 \end{array}\right\} \rightarrow \left.\begin{array}{l} x = 13 \\ y = 18 \end{array}\right\}$$

La base mide 13 cm y la altura, 18 cm.

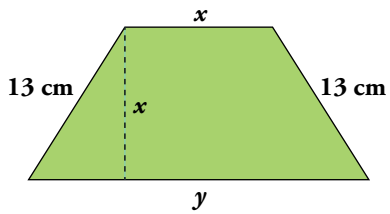
**27.** **Calcula la longitud de los lados del siguiente polígono, sabiendo que el perímetro mide 42 cm y el área 73 $cm^2$.**




$$\left.\begin{array}{l} 2x + 2y = 42 \\ xy - 25 = 73 \end{array}\right\} \rightarrow \left.\begin{array}{l} x = 14 \\ y = 7 \end{array}\right\}$$

Los lados del polígono son 14 cm, 7 cm, 9 cm, 5 cm, 5 cm y 2 cm, respectivamente.

**28.** **El área del trapecio mide 204 $cm^2$. La altura es igual a la base menor y supera en un centímetro a la mitad de su base mayor. Calcula el perímetro.**




$$\left.\begin{array}{l} \dfrac{x + y}{2} \cdot x = 204 \\ \dfrac{y}{2} + 1 = x \end{array}\right\}$$

$$\left.\begin{array}{l} \dfrac{x + y}{2} \cdot x = 204 \\ \dfrac{y}{2} + 1 = x \end{array}\right\} \rightarrow \left.\begin{array}{l} x = 12 \\ y = 22 \end{array}\right\}$$

El perímetro del trapecio es 12 + 13 + 22 + 13 = 60 cm.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**29.** **Un concurso televisivo está dotado de un premio de 3 000 € para repartir entre dos concursantes, A y B.**

**El reparto se hará en partes proporcionales al número de pruebas superadas. Tras la realización de estas, resulta que el concursante A ha superado cinco pruebas, y el B, siete. ¿Cuánto corresponde a cada uno?**

*A se lleva* $\rightarrow x$ *B se lleva* $\rightarrow y$

*El premio conseguido es proporcional al número de pruebas superadas* $\rightarrow x/5 = y/7$

$$\left.\begin{array}{l} x + y = 3\,000 \\ \dfrac{x}{5} = \dfrac{y}{7} \end{array}\right\} \rightarrow \left.\begin{array}{l} x = 1\,250 \\ y = 1\,750 \end{array}\right\}$$

El concursante A se lleva 1 250 €, y el B, 1 750 €.

**30.** **¿Qué cantidades de aceite, uno puro de oliva, a 3 €/litro, y otro de orujo, a 2 €/litro, hay que emplear para conseguir 600 litros de mezcla a 2,40 €/litro?**

Aceite de oliva $\rightarrow x$ litros Aceite de orujo $\rightarrow y$ litros

$$\left.\begin{array}{l} x + y = 600 \\ 3x + 2y = 600 \cdot 2{,}40 \end{array}\right\} \rightarrow \left.\begin{array}{l} x = 240 \\ y = 360 \end{array}\right\}$$

Hay que emplear 240 litros de aceite de oliva y 360 litros de aceite de orujo.

**31.** **Dos ciudades, A y B, distan 270 km. En cierto momento, un coche parte de A hacia B a 110 km/h, y, a la vez, sale de B hacia A un camión a 70 km/h. ¿Qué distancia recorre cada uno hasta que se encuentran?**

*La suma de las distancias es 270* $\rightarrow x + y = 270$

*Los tiempos invertidos por el coche y el camión, hasta el encuentro, son iguales:* $x/110 = y/70$

$$\left.\begin{array}{l} x + y = 270 \\ \dfrac{x}{110} = \dfrac{y}{70} \end{array}\right\} \rightarrow \left.\begin{array}{l} x = 165 \\ y = 105 \end{array}\right\}$$

El coche recorre 165 km, y el camión, 105 km.

**32.** **Un peatón sale de A hacia B caminando a una velocidad de 4 km/h. Simultáneamente, sale de B hacia A un ciclista a 17 km/h. Si la distancia entre A y B es de 7 km, ¿cuánto tardarán en encontrarse y a qué distancia de A lo hacen?**

Distancia desde A del peatón $\rightarrow x$

Distancia desde A del ciclista $\rightarrow 7 - x$

Tiempo $\rightarrow t$

$$\left.\begin{array}{l} x = t \cdot 4 \\ 7 - x = t \cdot 17 \end{array}\right\} \rightarrow \left.\begin{array}{l} t = 1/3 \\ x = 4/3 \end{array}\right\}$$

Tardan 1/3 h = 20 min en encontrarse.

El encuentro se produce a 4/3 km ≈ 1 km 333 m del punto de partida, A, del peatón.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Analiza y describe. Exprésate

**33.** **A continuación tienes un problema resuelto de dos formas. Indica sus diferencias e incluye las explicaciones oportunas para aclarar su desarrollo.**

***Un camión parte de cierta población a 90 km/h. Diez minutos después sale un coche a 110 km/h. Calcula el tiempo que tarda en alcanzarlo y la distancia recorrida desde el punto de partida.***

**Solución A**

| | VELOCIDAD | TIEMPO | DISTANCIA |
|---|---|---|---|
| COCHE | 110 | $x$ | $y$ |
| CAMIÓN | 90 | $x + \frac{10}{60}$ | $y$ |

$$\left.\begin{array}{l} y = 110x \\ y = 90\left(x + \frac{1}{6}\right) \end{array}\right\} 110x = 90\left(x + \frac{1}{6}\right) \rightarrow \begin{array}{l} x = \frac{3}{4}\text{ h} \\ y = 82{,}5\text{ km} \end{array}$$

***Solución:*** **Tarda 45 minutos y recorren 82,5 km.**

**Solución B**

**Distancia coche = distancia camión** $\rightarrow d$ **Tiempo coche** $\rightarrow$ **distancia/velocidad** $= \frac{d}{100}$

**Tiempo camión** $\rightarrow$ **distancia/velocidad** $= \frac{d}{90}$ $\frac{d}{90} = \frac{d}{110} + \frac{1}{6} \rightarrow d = 82{,}5$ **km**

**Tiempo coche** $\rightarrow \frac{d}{110} = \frac{82{,}5}{110} = \frac{3}{4}$ **h = 45 min**

**Solución: Tarda 45 minutos y recorren 82,5 km.**

En A, el problema se resuelve con dos incógnitas, mediante un sistema de dos ecuaciones. En B, se resuelve con una ecuación y una sola incógnita.

**Solución A**

- Se asigna la incógnita $x$ al tiempo que tarda el coche, en horas.
- El camión tarda en su recorrido diez minutos más que el coche, que son 10/60 de hora.

  Así, el tiempo del camión, también en horas, es $x + \frac{10}{60}$.
- Se asigna la incógnita $y$ a la distancia recorrida por el coche hasta el alcance, que es la misma que la recorrida por el camión.
- Aplicando a cada vehículo la relación *distancia* = *velocidad* · *tiempo*, se construyen las dos ecuaciones que forman el sistema.

**Solución B**

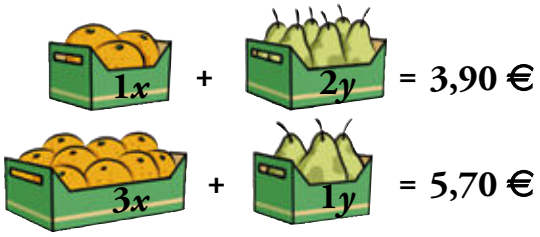
- Se asigna la incógnita $d$ a la distancia recorrida tanto por el coche como por el camión.
- Se codifican algebraicamente, en función de la incógnita $d$, los tiempos del coche y del camión. Para ello se atiende a la relación *tiempo* = *distancia*/*velocidad*. Si la velocidad se expresa en km/h, la distancia va en kilómetros y el tiempo, en horas.
- Se construye la ecuación traduciendo a lenguaje algebraico la igualdad:

TIEMPO DEL CAMIÓN = TIEMPO DEL COCHE + DIEZ MINUTOS

Todos estos tiempos deben ir en horas. Por eso, 10 minutos se expresan como 10/60 de hora = 1/6 de hora.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**34.** **Escribe el enunciado de un problema que se resuelva con el sistema que muestra la ilustración y resuélvelo.**




Claudia compró la semana pasada un kilo de naranjas y 2 kilos de peras, por lo que pagó 3,90 €. Esta semana, Federico ha comprado 3 kilos de naranjas y uno de peras y ha pagado 5,70 €. ¿Cuánto cuesta el kilo de peras? ¿Y el de naranjas?

Precio del kilo de naranjas $\rightarrow x$ Precio del kilo de peras $\rightarrow y$

$$\left.\begin{array}{l} x + 2y = 3,90 \\ 3x + y = 5,70 \end{array}\right\} \rightarrow \left.\begin{array}{l} x = 1,50 \\ y = 1,20 \end{array}\right\}$$

El kilo de peras cuesta 1,20 € y el de naranjas, 1,50 €.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 173

## Problemas "+"

**35.** **Resuelve, por tanteo y con un sistema de ecuaciones, un problema igual que el anterior con otros datos:**

- **La suma de las cifras es 13.**
- **Al intercambiar las centenas con las decenas, el número disminuye en 180.**

Los capicúas cuyas tres cifras suman 13 son:

616 - 535 - 454 - 373 - 292

Les restamos 180:

$616 - 180 = 436 \rightarrow$ No vale.

$535 - 180 = 355 \rightarrow$ ¡Lo encontré!

$$\left.\begin{array}{l} x + y + x = 13 \\ 100x + 10y + x - 180 = 100y + 10x + x \end{array}\right\} \rightarrow \left.\begin{array}{rl} 2x + y = & 13 \\ x - y = & 2 \end{array}\right\} \rightarrow \begin{array}{l} x = 5 \\ y = 3 \end{array}$$

El número buscado es el 535.

**36.** **Catalina tuvo a su hija, Amaya, a los 27 años. Y hoy, sus edades se escriben con las mismas cifras. Sabiendo que Amaya tiene menos de 20 años, ¿qué edad tiene hoy cada una?**

$$\boxed{x}\boxed{y} - \boxed{y}\boxed{x} = 27$$

$$\Downarrow$$

$$(10x + y) - (10y + x) = 27$$

Reduciendo la ecuación queda $x - y = 3$. Probando números de una cifra y, teniendo en cuenta que Amaya tiene menos de 20 años, la solución es que Amaya tiene 14 años y Catalina, su madre, 41.

**37.** **¿Cuánto cuesta la botella de zumo? ¿Y el tarro de mermelada? ¿Y la caja de galletas?**

$$\left.\begin{array}{l} Z + M = 3 \\ Z + G = 4 \\ M + G = 5 \end{array}\right\} \rightarrow \left.\begin{array}{l} Z = 3 - M \\ (3 - M) + G = 4 \\ M + G = 5 \end{array}\right\} \rightarrow \left.\begin{array}{l} G - M = 1 \\ G + M = 5 \end{array}\right\} \rightarrow \begin{array}{l} G = 3 \\ M = 2 \\ Z = 1 \end{array} \rightarrow \begin{array}{l} \text{Galletas: } 3\ € \\ \text{Mermelada: } 2\ € \\ \text{Zumo: } 1\ € \end{array}$$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**38.** **Un depósito de agua se abastece de dos grifos que, abiertos simultáneamente, lo llenan en una hora y doce minutos. ¿Cuánto tarda en llenar el depósito cada grifo por separado, sabiendo que en esas condiciones uno invierte una hora más que el otro?**

$$\left.\begin{array}{l} x = y + 1 \\ \dfrac{1}{x} + \dfrac{1}{y} = \dfrac{5}{6} \end{array}\right\}$$

$$\left.\begin{array}{l} x = y + 1 \\ \dfrac{1}{x} + \dfrac{1}{y} = \dfrac{5}{6} \end{array}\right\} \quad \frac{1}{y+1} + \frac{1}{y} = \frac{5}{6} \rightarrow 12y + 6 = 5y^2 + 5y$$

$5y^2 - 7y - 6 = 0 \rightarrow y = 2$ (la solución $y = -3/5$ no es válida) $\rightarrow x = 3$

Actuando por separado, uno de los grifos tardaría dos horas en llenar el depósito, y el otro grifo, tres horas.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# Taller de matemáticas

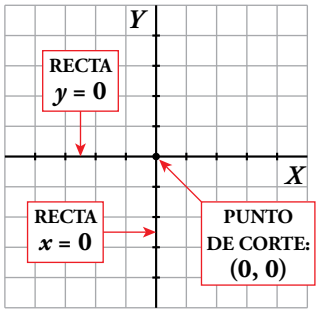
**Página 174**

## Infórmate e investiga

### Un sistema muy particular

**Has preguntado alguna vez cuáles son las ecuaciones de los ejes de coordenadas?**

**Observa que, en la ecuación $0x + 1y = 0$, la incógnita $y$ toma el valor *cero* valga lo que valga $x$.**




$0x + 1y = 0 \rightarrow y = 0 \rightarrow$

| $x$ | –3 | –2 | –1 | 0 | 1 | 2 | 3 | … |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $y$ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | … |

**¡Es la ecuación del eje de abscisas!**

- **Según eso, ¿cuál es la ecuación del eje de ordenadas?**

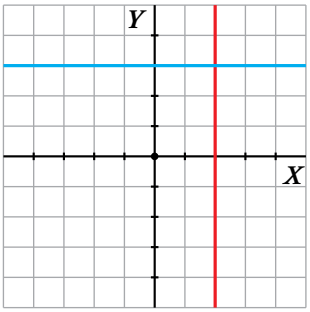
  $1x + 0y = 0 \rightarrow x = 0$

- **Y ¿cuál es la solución del sistema formado por las dos ecuaciones anteriores?**

  La solución del sistema formado por las ecuaciones de los ejes es el punto de corte de los mismos, esto es, el origen de coordenadas (0, 0).

### Otros sistemas especiales

**Comprueba que las rectas roja y azul coinciden con la representación gráfica de estas dos ecuaciones:**




$$\left.\begin{matrix} x + 0y = 2 \\ 0x + y = 3 \end{matrix}\right\} \rightarrow \left.\begin{matrix} x = 2 \\ y = 3 \end{matrix}\right\}$$

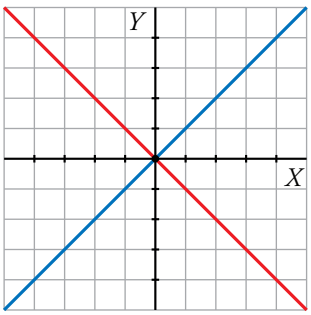
- **¿Cuál es la solución del sistema?**

  La solución del sistema está en el punto (2, 3).

- **Representa gráficamente estas ecuaciones y escribe la solución del sistema.**

$$\left.\begin{matrix} x - y = 0 \\ x + y = 0 \end{matrix}\right\} \rightarrow \left.\begin{matrix} x = y \\ x = -y \end{matrix}\right\}$$

La solución del sistema está en el punto (0, 0).




Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# Utiliza tu ingenio

## Cada letra, una cifra

**Busca al menos tres soluciones a esta suma, teniendo en cuenta que a letras distintas corresponden cifras diferentes:**

$$\begin{array}{r} \text{uno} \\ \text{uno} \\ \text{uno} \\ \text{uno} \\ \text{uno} \\ +\ \text{uno} \\ \hline \text{seis} \end{array}$$

Se muestran a continuación varias soluciones:

a) **uno** = 417, **seis** = 2 502

b) **uno** = 347, **seis** = 2 082

c) **uno** = 357, **seis** = 4 134

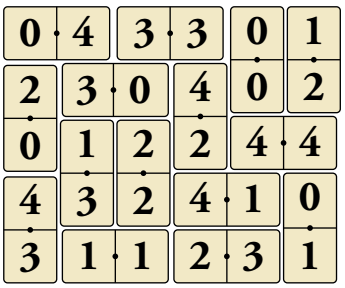
d) **uno** = 467, **seis** = 2 802

e) **uno** = 689, **seis** = 4 434

## Fichas de dominó

**Copia este tablero y cúbrelo con fichas de dominó de forma que cada número de la ficha coincida con el correspondiente del tablero.**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 4 | 3 | 3 | 0 | 1 |
| 2 | 3 | 0 | 4 | 0 | 2 |
| 0 | 1 | 2 | 2 | 4 | 4 |
| 4 | 3 | 2 | 4 | 1 | 0 |
| 3 | 1 | 1 | 2 | 3 | 1 |

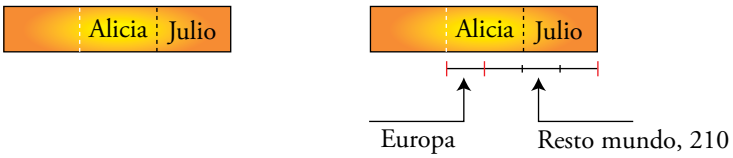


**Página 175**

# Entrénate resolviendo problemas

## Tantea y reflexiona

- **Amelia regala a Julio un tercio de su colección de sellos y la mitad de los restantes a su hermana Alicia. De los sellos regalados, la cuarta parte eran de Europa, y 210, del resto del mundo. ¿Cuántos sellos ha regalado a Alicia?**




$\frac{1}{3}$ de 210 son 70. Ha regalado a Alicia 140 sellos.

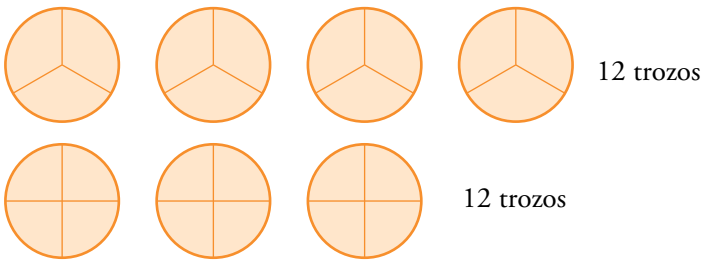
- **Todos los chicos y las chicas de la clase de Guille se van de excursión al campo. Entre otras cosas, encargan 14 tortillas. Al mediodía, reparten una tortilla para cada tres personas, y en la merienda, una para cada cuatro. ¿Cuántas personas fueron de excursión?**

Cada excursionista come $\frac{1}{3} + \frac{1}{4} = \frac{7}{12}$ de tortilla.

14 tortillas: $\frac{7}{12} = \frac{14 \cdot 12}{7} = 24$ individuos

Resolvámoslo esquemáticamente:

Partimos tortillas en terceras partes y en cuartas partes hasta que el número de trozos coincida:




Esto significaría que con 7 tortillas comerían y merendarían 12 personas.

Como hay 14 tortillas, el número de excursionistas es 24.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

- **El perímetro de la figura amarilla es 160 mm. Calcula su área.**

lado = 160 : 8 = 20 mm = 2 cm

Área = 3 lado$^2$ = 12 cm$^2$

- **El área de la figura azul es de 600 mm$^2$. Calcula su perímetro.**

La figura está formada por 6 cuadrados.

Cada cuadrado tiene una superficie de 100 m$^2$.

El lado de cada cuadrado mide 10 m.

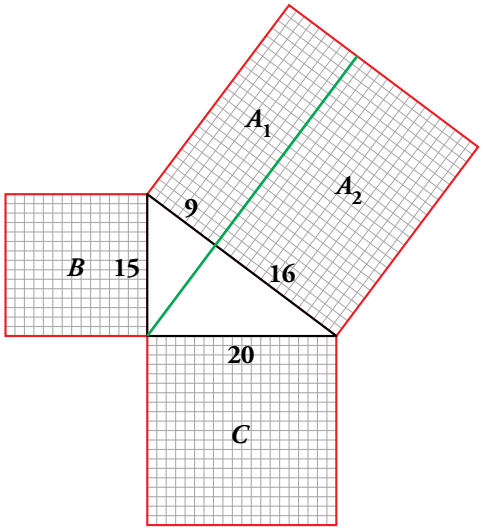
El perímetro de la figura es de 12 · 10 = 120 m.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**Página 177**

## El teorema de Pitágoras y la demostración de Euclides

**Comprueba en esta figura la propiedad anterior. Para ello:**




**a) ¿Cuántos cuadraditos tiene el cuadrado pequeño, $B$? Comprueba que son los mismos que los del rectángulo $A_1$.**

**b) Comprueba que el número de cuadraditos del cuadrado $C$ coincide con el de $A_2$.**

**c) Enuncia la propiedad.**

a) $B$ tiene $15 \cdot 15 = 225$ cuadraditos
$A_1$ tiene $9 \cdot 25 = 225$ cuadraditos
} Coinciden.

b) $C$ tiene $20 \cdot 20 = 400$ cuadraditos y $A_2$, $16 \cdot 25 = 400$. Coinciden.

c) Las áreas de los cuadrados $B$ y $C$ suman lo mismo que el área del cuadrado grande:

$$\text{Área de } B + \text{Área de } C = \text{Área de } A_1 + \text{Área de } A_2 = \text{Área de } A$$

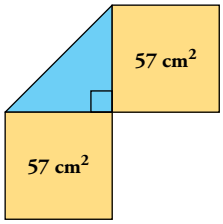
Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

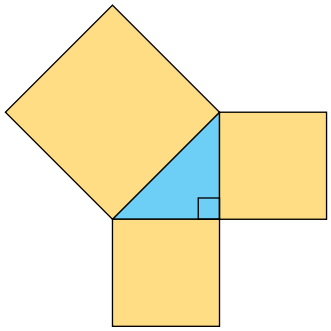
# 1 Teorema de Pitágoras

## Página 178

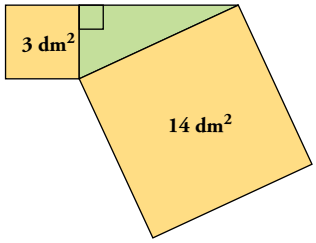
**1.** **Dibuja en tu cuaderno estas figuras. Complétalas construyendo el cuadrado que falta en cada una y di cuál es su área.**

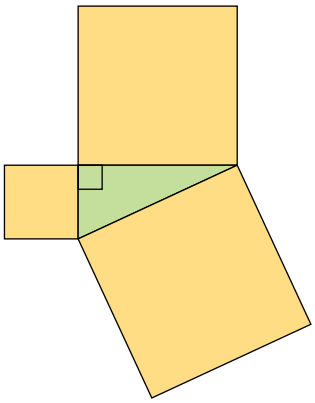
**a)**



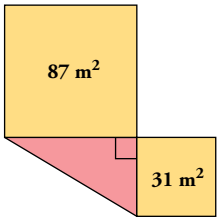



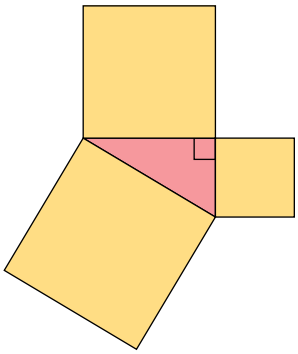
**b)**



**c)**



El área de cada cuadrado que falta es:

a) $57 + 57 = 114$ cm$^2$

b) $14 - 3 = 11$ dm$^2$

c) $87 + 31 = 118$ m$^2$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 179

**2.** **Comprueba que las nueve ternas de arriba son, efectivamente, pitagóricas.**

**Por ejemplo, 3, 4 y 5 es pitagórica, ya que $3^2 + 4^2 = 5^2$.**

$5^2 + 12^2 = 25 + 144 = 169 = 13^2$

$7^2 + 24^2 = 49 + 576 = 625 = 25^2$

$8^2 + 15^2 = 64 + 225 = 289 = 17^2$

$9^2 + 40^2 = 81 + 1\,600 = 1\,681 = 41^2$

$11^2 + 60^2 = 121 + 3\,600 = 3\,721 = 61^2$

$12^2 + 35^2 = 144 + 1\,225 = 1\,369 = 37^2$

$13^2 + 84^2 = 169 + 7\,056 = 7\,225 = 85^2$

$16^2 + 63^2 = 256 + 3\,969 = 4\,225 = 65^2$

**3.** **Clasifica según sus ángulos estos triángulos:**

**a) 17 m, 6 m, 14 m**

**b) 64 cm, 84 cm, 57 cm**

**c) 45 dm, 28 dm, 53 dm**

**d) 5 mm, 5 mm, 8 mm**

a) $6^2 + 14^2 = 36 + 196 = 232 < 289 = 17^2 \rightarrow$ Obtusángulo

b) $57^2 + 64^2 = 3\,249 + 4\,096 = 7\,345 > 7\,056 = 84^2 \rightarrow$ Acutángulo

c) $28^2 + 45^2 = 784 + 2\,025 = 2\,809 = 53^2 \rightarrow$ Rectángulo

d) $5^2 + 5^2 = 25 + 25 = 50 < 64 = 8^2 \rightarrow$ Obtusángulo

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 2 Cálculo de un lado conociendo los otros dos

## Página 180

**1.** **Halla la longitud del lado desconocido en estos triángulos rectángulos, donde $a$ es la hipotenusa, aproximando cuando haga falta hasta dos cifras decimales:**

**a)** $c = 70$ mm $\quad a = 74$ mm

**b)** $b = 15$ cm $\quad a = 25$ cm

**c)** $b = 14$ m $\quad c = 48$ m

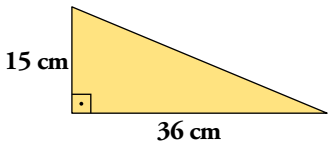
**d)** $b = 13$ pulgadas $\quad c = 84$ pulgadas

**e)** $b = 5{,}5$ cm $\quad a = 30{,}5$ cm

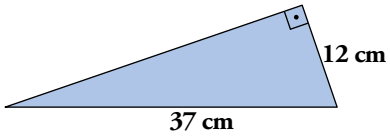
**f)** $c = 24$ km $\quad a = 26$ km

**g)** $b = 65$ m $\quad a = 425$ m

**h)**




**i)**




**j) Los catetos del triángulo rectángulo miden 3 dam y 5 dam respectivamente.**

**k) La hipotenusa del triángulo rectángulo mide 10,7 m, y uno de los catetos, 7,6 m.**

a) $b = 24$ mm

b) $c = 20$ cm

c) $a = 50$ m

d) $a = 85$ pulgadas

e) $c = 30$ cm

f) $b = 10$ km

g) $c = 420$ m

h) $a = 39$ cm

i) $c = 35$ cm

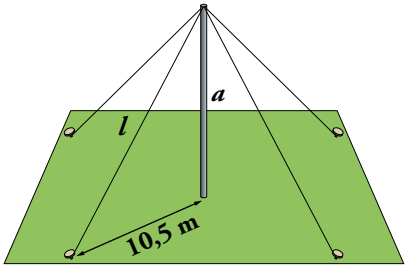
j) $a = 5{,}83$ dam

k) $b = 7{,}53$ m

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 181

**2.** **Para colocar un mástil, se han utilizado 64 m de cable. Se sujeta con cuatro cables y se necesita 1 m de longitud por cada amarre. Si todos los cables están atados al extremo de arriba y a un tornillo anclado en el suelo a 10,5 m de su pie, ¿qué altura alcanza el mástil?**




De los 64 m de cable quitamos 4 m de los amarres (1 m por amarre) y nos quedan 60 m, que entre los cuatro cables resultan 15 m por cada uno.

Así, las hipotenusas de los triángulos formados por el suelo, el mástil y el cable miden 15 m.

Aplicamos Pitágoras:

$$a = \sqrt{15^2 - 10{,}5^2} = \sqrt{114{,}75} = 10{,}71$$

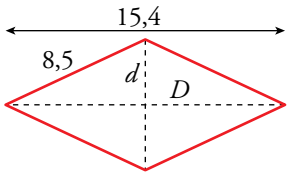
La altura del mástil es 10,71 m.

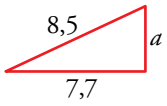
Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 3 Aplicaciones del teorema de Pitágoras

## Página 184

**1.** **El lado de un rombo mide 8,5 m, y una de sus diagonales, 15,4 m. Calcula su área.**

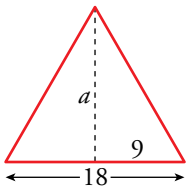



$a = \sqrt{8{,}5^2 - 7{,}7^2} = \sqrt{12{,}96} = 3{,}6 \text{ m} \rightarrow d = 7{,}2 \text{ m}$

$A = \dfrac{15{,}4 \cdot 7{,}2}{2} = 55{,}44 \text{ m}^2$

**2.** **Halla el área de un triángulo equilátero de 54 cm de perímetro.**

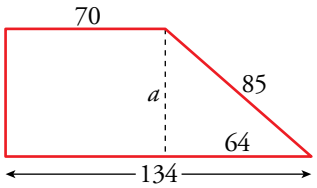



$\text{Lado} = \dfrac{54}{3} = 18 \text{ cm}$

$a = \sqrt{18^2 - 9^2} = \sqrt{243} \approx 15{,}59 \text{ cm}$

$A = \dfrac{18 \cdot 15{,}59}{2} = 140{,}31 \text{ cm}^2$

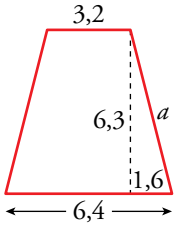
**3.** **Calcula el área de un trapecio rectángulo cuyas bases miden 70 dm y 134 dm, y el lado oblicuo, 85 dm.**




$a = \sqrt{85^2 - 64^2} = \sqrt{3129} \approx 55{,}94 \text{ dm}$

$A = \dfrac{134 + 70}{2} \cdot 55{,}94 = 5\,705{,}88 \text{ dm}^2$

**4.** **Halla el área y el perímetro de un trapecio isósceles cuyas bases miden 3,2 m y 6,4 m, y su altura, 6,3 m.**

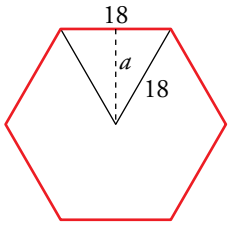



$a = \sqrt{6{,}3^2 + 1{,}6^2} = \sqrt{42{,}25} = 6{,}5 \text{ m}$

$P = 3{,}2 + 2 \cdot 6{,}5 + 6{,}4 = 22{,}6 \text{ m}$

$A = \dfrac{6{,}4 + 3{,}2}{2} \cdot 6{,}3 = 30{,}24 \text{ m}^2$

**5.** **Calcula el área de un hexágono regular de 18 cm de lado. (Recuerda que en un hexágono regular, el lado mide igual que el radio).**

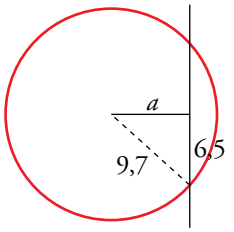



$a = \sqrt{18^2 - 9^2} = \sqrt{243} \approx 15{,}6 \text{ cm}$

$A = \dfrac{18 \cdot 6 \cdot 15{,}6}{2} = 842{,}4 \text{ cm}^2$

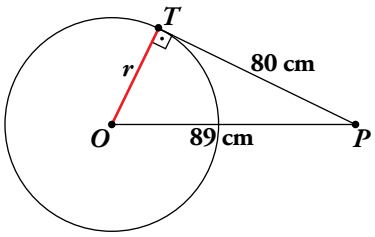
Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**6.** **En una circunferencia de radio 9,7 m, se traza una cuerda de 13 m. ¿A qué distancia de la cuerda se encuentra el centro de la circunferencia?**




$a = \sqrt{9{,}7^2 - 6{,}5^2} = \sqrt{51{,}84} = 7{,}2$ m

**7.** **La distancia de un punto $P$ al centro O de una circunferencia es de 89 cm. Trazamos una tangente desde $P$ a la circunferencia. El segmento tangente $PT$ tiene una longitud de 80 cm. Halla el perímetro de la circunferencia y el área del círculo.**

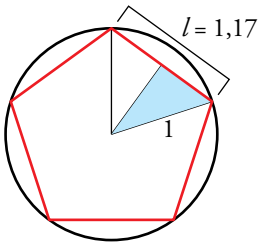


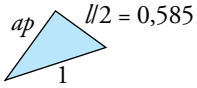

$r = \sqrt{89^2 - 80^2} = \sqrt{1521} = 39$ cm

$P = 2\pi \cdot 39 \approx 245$ cm

$A = \pi \cdot 39^2 \approx 4778{,}36$ cm$^2$

**8.** **Un pentágono regular está inscrito en una circunferencia de radio 1 m. Su perímetro es 5,85 m. Calcula su área.**




$l = 5{,}85 : 5 = 1{,}17$ m

$ap = \sqrt{1^2 - 0{,}585^2} = 0{,}81$

$A = \dfrac{5{,}85 \cdot 0{,}81}{2} = 2{,}37$ m$^2$

**9.** **Halla la longitud de la diagonal de un ortoedro cuyas dimensiones son 8 dm, 6 dm y 14 dm.**

La figura es como la del ejercicio resuelto 11 de esta misma página cambiando las medidas:

$\overline{AB} = 8$ dm, $\overline{BC} = 6$ dm y $\overline{CD} = 14$ dm.

$$\overline{AC} = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10 \text{ dm}$$

$$d = \sqrt{10^2 + 14^2} = 17{,}2 \text{ dm}$$

La diagonal del ortoedro mide 17,2 dm.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

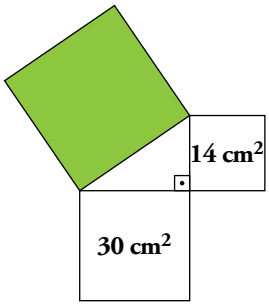
# Ejercicios y problemas

## Página 185

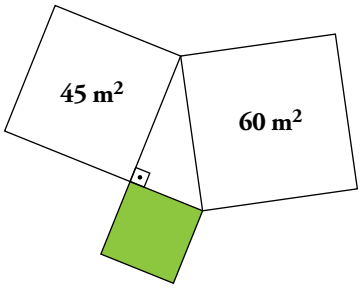
## Teorema de Pitágoras

**1.** **Calcula el área del cuadrado verde en cada uno de los siguientes casos:**

**a)**




**b)**

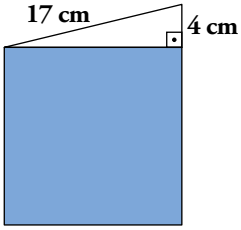



a) $A = 30 + 14 = 44$ cm$^2$

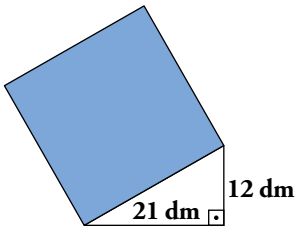
b) $A = 60 - 45 = 15$ m$^2$

**2.** **Calcula el área de los siguientes cuadrados:**

**a)**




**b)**




a) $l = \sqrt{17^2 - 4^2} = \sqrt{273}$

$A = l^2 = 273$ cm$^2$

b) $l = \sqrt{21^2 + 12^2} = \sqrt{585}$

$A = l^2 = 585$ dm$^2$

**3.** **Di si cada uno de los siguientes triángulos es rectángulo, acutángulo u obtusángulo.**

**a) 15 cm, 10 cm, 11 cm**

**b) 35 m, 12 m, 37 m**

**c) 23 dm, 30 dm, 21 dm**

**d) 15 km, 20 km, 25 km**

**e) 17 millas, 10 millas, 5 millas**

**f) 21 mm, 42 mm, 21 mm**

**g) 18 cm, 80 cm 82 cm**

a) Obtusángulo.

b) Rectángulo.

c) Acutángulo.

d) Rectángulo.

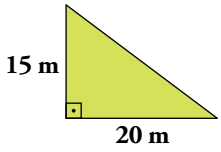
e) Acutángulo.

f) Obtusángulo.

g) Rectángulo.

**4.** **Calcula el lado desconocido en cada triángulo rectángulo:**

**a)**




**b)**

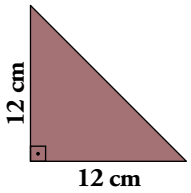
a) $l = \sqrt{15^2 + 20^2} = \sqrt{625} = 25$ m

b) $l = \sqrt{65^2 - 16^2} = \sqrt{3\,969} = 63$ mm

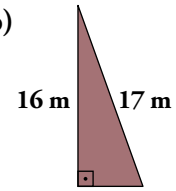
Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**5.** **Calcula el lado desconocido en cada triángulo aproximando hasta las décimas:**

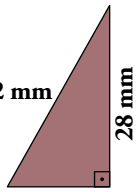
**a)**




**b)**




**c)**

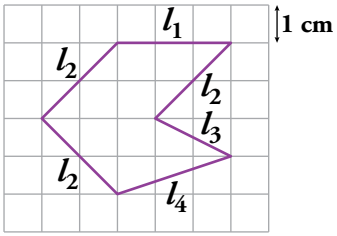



a) $l = \sqrt{12^2 + 12^2} = \sqrt{2 \cdot 12^2} = 12\sqrt{2}$ cm $\approx$ 17 cm

b) $l = \sqrt{17^2 - 16^2} = \sqrt{33}$ m $\approx$ 5,7 m

c) $l = \sqrt{32^2 - 28^2} = \sqrt{240}$ mm $\approx$ 15,5 mm

**6.** **Halla el perímetro de la siguiente figura:**




$l_1 = 3$ u

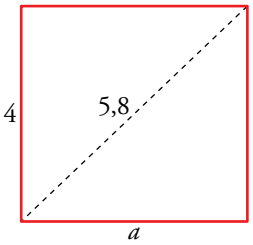
$l_2 = \sqrt{2^2 + 2^2} = 2\sqrt{2}$ u

$l_3 = \sqrt{1^2 + 2^2} = \sqrt{5}$ u

$l_4 = \sqrt{1^2 + 3^2} = \sqrt{10}$ u

$P = l_1 + 3\,l_2 + l_3 + l_4 = 3 + 6\sqrt{2} + \sqrt{5} + \sqrt{10}$ u

**7.** **Calcula el perímetro de un rectángulo cuya diagonal mide 5,8 cm, y uno de los lados, 4 cm.**




$a = \sqrt{5{,}8^2 - 4^2} = \sqrt{17{,}64} = 4{,}2 \rightarrow P = 16{,}4$ cm

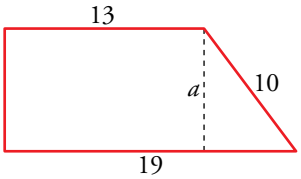
El perímetro es de 16,4 cm.

**8.** **Halla la diagonal de un cuadrado cuyo perímetro mide 28 dam.**

$l = \frac{28}{4} = 7$ dam

La diagonal mide $\sqrt{7^2 + 7^2} = 7\sqrt{2} \approx 9{,}9$ dam

**9.** **Los lados paralelos de un trapecio rectángulo miden 13 dm y 19 dm, y el lado oblicuo mide 10 dm. Calcula la altura.**

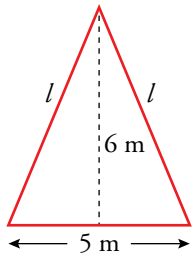



$a = \sqrt{10^2 - 6^2} = \sqrt{64} = 8$ dm

El trapecio tiene una altura de 8 dm.

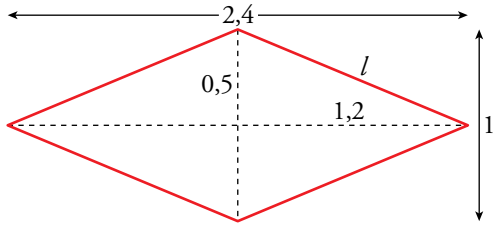
Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**10.** **Calcula los lados iguales de un triángulo isósceles sabiendo que el lado desigual mide 5 m y la altura correspondiente, 6 m.**




$l = \sqrt{6^2 + 2{,}5^2} = 6{,}5$ m

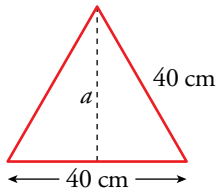
**11.** **Calcula la medida del lado de un rombo cuyas diagonales miden 1 dm y 2,4 dm.**




$l = \sqrt{1{,}2^2 + 0{,}5^2} = \sqrt{1{,}69} = 1{,}3$ dm

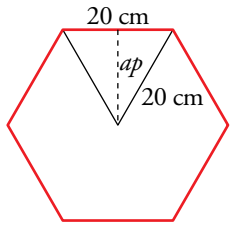
Cada lado mide 1,3 dm.

**12.** **Halla la altura de un triángulo equilátero de 40 cm de lado. Aproxima hasta los milímetros.**



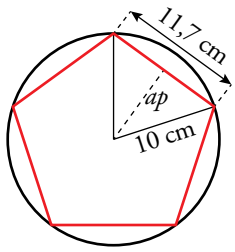

$a = \sqrt{40^2 - 20^2} = 34{,}6$ cm

**13.** **Halla la apotema de un hexágono regular de 20 cm de lado. (Recuerda que en el hexágono regular el lado mide lo mismo que el radio).**




$ap = \sqrt{20^2 - 10^2} = 17{,}3$ cm

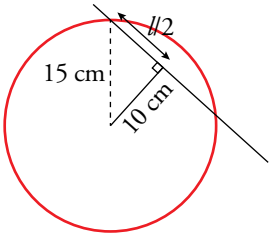
**14.** **Un pentágono regular de 11,7 cm de lado está inscrito en una circunferencia de 10 cm de radio. Calcula su apotema.**




$ap = \sqrt{10^2 - 5{,}85^2} = 8{,}1$ cm

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

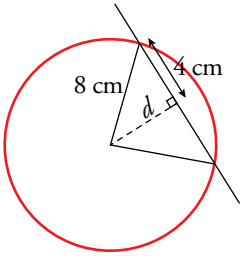
**15.** **Una recta pasa a 10 cm del centro de una circunferencia de 15 cm de radio. Halla, aproximando hasta las décimas, la longitud de la cuerda que se genera.**




$$\frac{l}{2} = \sqrt{15^2 - 10^2} = 11{,}2 \text{ cm}$$

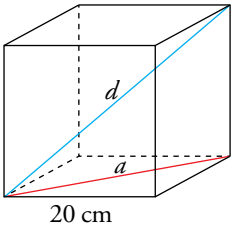
$$l = 2 \cdot 11{,}2 = 22{,}4 \text{ cm}$$

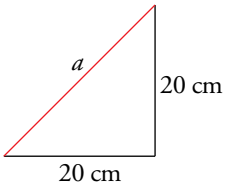
**16.** **¿A qué distancia del centro de una circunferencia de 8 cm de radio debe pasar una recta para que la cuerda mida 8 cm?**

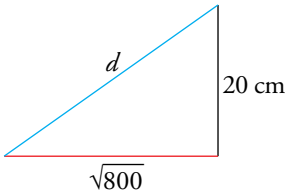



$$d = \sqrt{8^2 - 4^2} = 7 \text{ cm}$$

**17.** **Calcula la diagonal de un cubo de 20 cm de arista. Aproxima hasta los milímetros.**

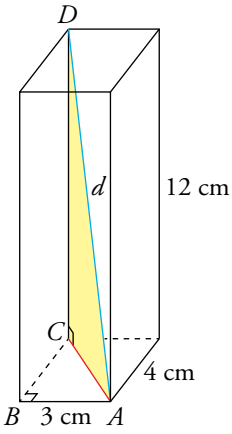


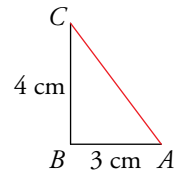



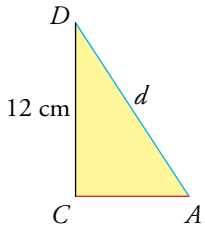

$$a = \sqrt{20^2 + 20^2} = \sqrt{800} \qquad d = \sqrt{(\sqrt{800})^2 + 20^2} = \sqrt{800 + 400} = 34{,}6 \text{ cm}$$

**18.** **Halla la diagonal de un ortoedro cuyas dimensiones son 3 cm, 4 cm y 12 cm.**



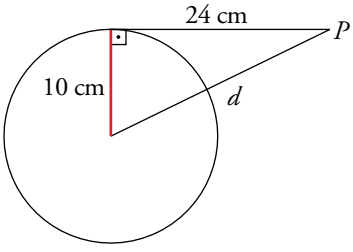




$$\overline{AC} = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5 \text{ cm}$$




$$d = \sqrt{5^2 + 12^2} = 13 \text{ cm}$$

**19.** **Desde un punto $P$ exterior a una circunferencia de radio 10 m se traza un segmento tangente de 24 m. ¿A qué distancia está $P$ del centro de la circunferencia?**



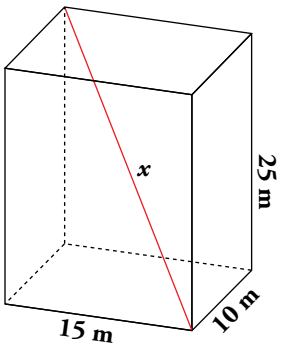

$$d = \sqrt{24^2 + 10^2} = 26 \text{ cm}$$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

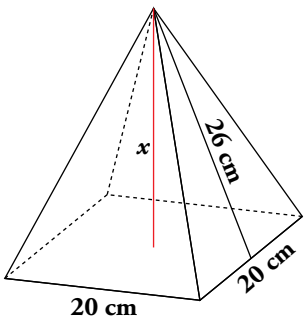
## Página 186

**20.** **Calcula, con una cifra decimal, la longitud de $x$ en cada uno de los siguientes cuerpos geométricos:**

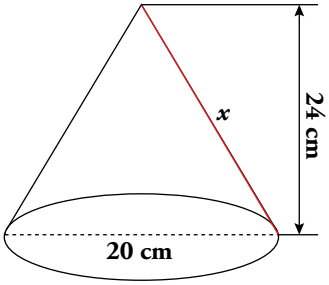
**a)**



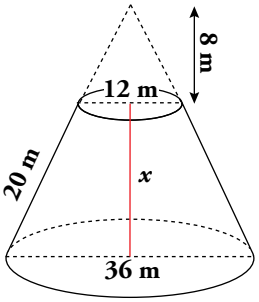

**b)**




**c)**




**d)**




a) Diagonal de la base: $d = \sqrt{15^2 + 10^2} = 18$ m

$x = \sqrt{18^2 + 25^2} = 30{,}8$ m

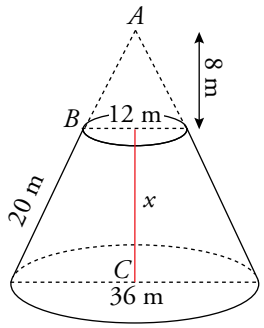
b) Diagonal de la base: $d = \sqrt{20^2 + 20^2} = 28{,}3$ cm $\rightarrow$ Semidiagonal = 14,2 cm

Arista de una cara triangular: $a = \sqrt{26^2 + 10^2} = 27{,}9$ cm

$x = \sqrt{27{,}9^2 - 14{,}2^2} = 24$ cm

c) $x = \sqrt{24^2 + 10^2} = 26$ cm

d)




$\overline{AB} = \sqrt{8^2 + 6^2} = 10$ cm

$\overline{AC} = 8 + x = \sqrt{(10 + 20)^2 - 18^2} = \sqrt{30^2 - 18^2} = 24$ cm

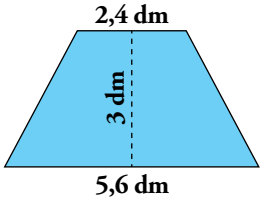
Por tanto: $x = 24 - 8 = 16$ cm

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

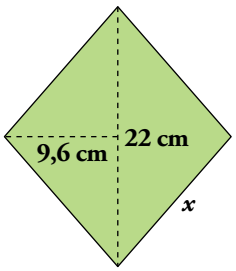
## Áreas y perímetros utilizando el teorema de Pitágoras

**21.** **Halla el área y el perímetro en cada una de las siguientes figuras:**

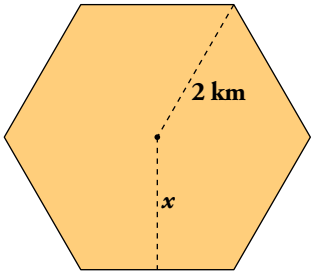
a)



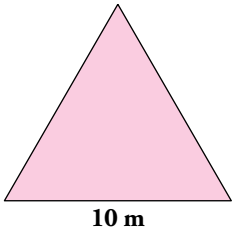

b)




c)




d)




a) $A = \dfrac{(2{,}4 + 5{,}6) \cdot 3}{2} = 12 \text{ dm}^2$

Lado oblicuo $= \sqrt{3^2 + \left(\dfrac{5{,}6 - 2{,}4}{2}\right)^2} = 3{,}4 \text{ dm}$

$P = 2{,}4 + 5{,}6 + 2 \cdot 3{,}4 = 14{,}8 \text{ dm}$

b) $A = \dfrac{(2 \cdot 9{,}6) \cdot 22}{2} = 211{,}2 \text{ cm}^2$

Lado $= \sqrt{11^2 + 9{,}6^2} = 14{,}6 \text{ cm}$

$P = 4 \cdot 14{,}6 = 58{,}4 \text{ cm}$

c) $ap = \sqrt{2^2 - 1^2} = \sqrt{3} = 1{,}7 \text{ km}$

$A = \dfrac{6 \cdot 2 \cdot 1{,}7}{2} = 10{,}2 \text{ km}^2$

$P = 2 \cdot 6 = 12 \text{ km}$

d) Altura $= \sqrt{10^2 - 5^2} = 8{,}7 \text{ m}$

$A = \dfrac{10 \cdot 8{,}7}{2} = 43{,}5 \text{ m}^2$

$P = 3 \cdot 10 = 30 \text{ m}$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**22.** **Halla el área y el perímetro de las figuras descritas en …**

**a) … el ejercicio 9.**

a) $A = \dfrac{(13 + 19) \cdot 8}{2} = 128 \text{ dm}^2$

$P = 13 + 19 + 2 \cdot 10 = 52 \text{ dm}$

**b) … el ejercicio 10.**

b) $A = \dfrac{6 \cdot 5}{2} = 15 \text{ m}^2$

$P = 6{,}5 \cdot 2 + 5 = 18 \text{ m}$

**c) … el ejercicio 11.**

c) $A = \dfrac{1 \cdot 2{,}4}{2} = 1{,}2 \text{ dm}^2$

$P = 1{,}3 \cdot 4 = 5{,}2 \text{ dm}$

**d) … el ejercicio 12.**

d) $A = \dfrac{40 \cdot 34{,}6}{2} = 692 \text{ cm}^2$

$P = 40 \cdot 3 = 120 \text{ cm}$

**e) … el ejercicio 13.**

e) $A = \dfrac{6 \cdot 20 \cdot 17{,}3}{2} = 1\,038 \text{ cm}^2$

$P = 6 \cdot 20 = 120 \text{ cm}$

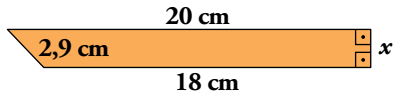
**f) … el ejercicio 14.**

f) $A = \dfrac{8{,}1 \cdot 5 \cdot 11{,}7}{2} = 236{,}9 \text{ cm}^2$

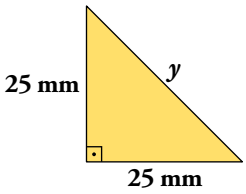
$P = 5 \cdot 11{,}7 = 58{,}5 \text{ cm}$

**En cada una de estas figuras coloreadas, halla su área y su perímetro. Para ello, tendrás que calcular la medida de algún elemento (lado, diagonal, apotema, ángulo…). Si no es exacta, hállala con una cifra decimal.**

**23.** **a)**




**b)**




a) $x = \sqrt{2{,}9^2 - 2^2} = \sqrt{4{,}41} = 2{,}1 \text{ cm}$

$P = 20 + 2{,}1 + 18 + 2{,}9 = 43 \text{ cm}$

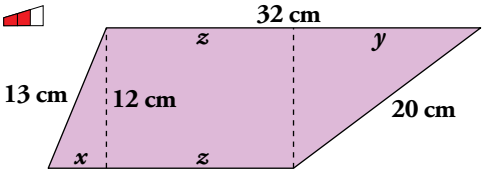
$A = \dfrac{20 + 18}{2} \cdot 2{,}1 = 39{,}9 \text{ cm}^2$

b) $y = \sqrt{25^2 + 25^2} \approx 35{,}36 \text{ mm}$

$P = 35{,}36 + 25 + 25 \approx 85{,}36 \text{ mm}$

$A = \dfrac{25 \cdot 25}{2} = 312{,}5 \text{ mm}^2$

**24.**




$x = \sqrt{13^2 - 12^2} = 5 \text{ cm}$

$y = \sqrt{20^2 - 12^2} = 16 \text{ cm}$

$z = 32 - 16 = 16 \text{ cm}$

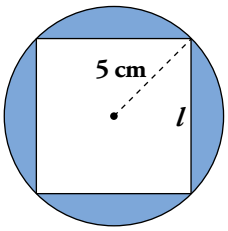
$P = 32 + 20 + 16 + 5 + 13 = 86 \text{ cm}$

$A = \dfrac{32 + 21}{2} \cdot 12 = 318 \text{ cm}^2$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**25.** **Observa que en estas figuras el perímetro es la periferia interior y exterior.**

**a)**



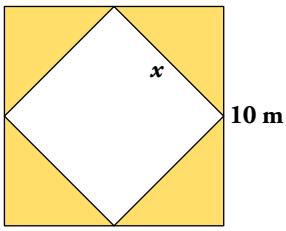

a) $l^2 + l^2 = 10^2 \rightarrow l^2 = 50$

$l = \sqrt{50} \approx 7{,}07$ cm

$P = 2\pi r + 4l = 10\pi + 4l \approx 59{,}7$ cm

$A = \pi r^2 - l^2 = 25\pi - (7{,}07)^2 \approx 28{,}55$ cm$^2$

**b)**

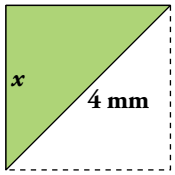



b) $x = \sqrt{5^2 + 5^2} = \sqrt{50} \approx 7{,}07$ m

$P = 10 \cdot 4 + 7{,}07 \cdot 4 = 68{,}28$ m

$A = 100 - x^2 \approx 50{,}02$ m$^2$

**26.**

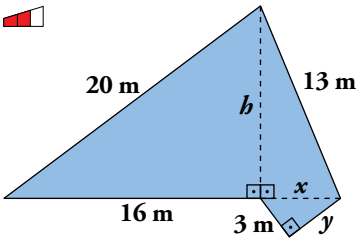



$x^2 + x^2 = 4^2 \rightarrow x^2 = 8 \rightarrow x \approx 2{,}83$ mm

$P = 2x + 4 \approx 9{,}66$ mm

$A = \dfrac{x \cdot x}{2} = 4$ mm$^2$

**27.**




$h = \sqrt{20^2 - 16^2} = 12$ m

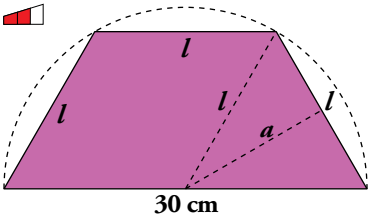
$x = \sqrt{13^2 - 12^2} = 5$ m

$y = \sqrt{5^2 - 3^2} = 4$ m

$P = 20 + 13 + 4 + 3 + 16 = 56$ m

$A = \dfrac{(16 + 5) \cdot 12}{2} + \dfrac{3 \cdot 4}{2} = 132$ m$^2$

**28.**




$l = 15$ cm

$a = \sqrt{15^2 - 7{,}5^2} = \sqrt{168{,}75} \approx 13$ cm

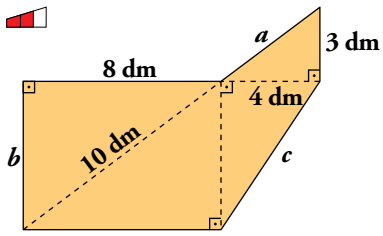
$P = 30 + 3 \cdot 15 = 75$ cm

$A = \dfrac{15 \cdot 3 \cdot a}{2} \approx 292{,}5$ cm$^2$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 187

**29.**




$a = \sqrt{3^2 + 4^2} = \sqrt{25} = 5$ dm

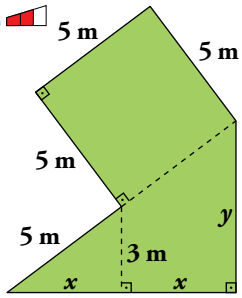
$b = \sqrt{10^2 - 8^2} = \sqrt{36} = 6$ dm

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

$P = 8 + 5 + 3 + 7{,}21 + 8 + 6 = 37{,}21$ dm

$A = 6 \cdot 8 + (4 \cdot 6) : 2 + (3 \cdot 4) : 2 = 48 + 12 + 6 = 66$ dm$^2$

**30.**




$x = \sqrt{5^2 - 3^2} = 4$ m

$y = \sqrt{10^2 - 8^2} = 6$ m

$P = 4 \cdot 5 + 8 + 6 = 34$ m

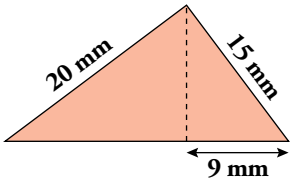
$A = 5^2 + \dfrac{8 \cdot 6}{2} = 49$ m$^2$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 188

## Resuelve problemas

**31.** **Calcula las medidas que sean necesarias para clasificar el siguiente triángulo según sus ángulos:**



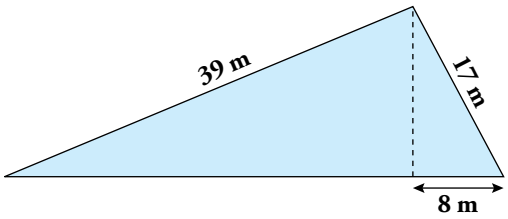

Llamando $h$ a la altura del triángulo y $x$ al trozo de base que falta, tenemos:

$h = \sqrt{15^2 - 9^2} = 12$ mm

$x = \sqrt{20^2 - 12^2} = 16$ mm

$20^2 + 15^2 = 625 = (16 + 9)^2 \rightarrow$ Rectángulo

**32.** **Clasifica el siguiente triángulo en rectángulo, acutángulo u obtusángulo. Para ello, calcula la medida de alguno de sus elementos:**



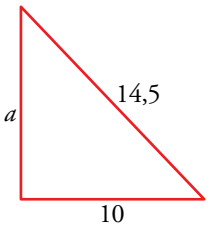

Llamando $h$ a la altura del triángulo y $x$ al trozo de base que falta, tenemos:

$h = \sqrt{17^2 - 8^2} = 15$ m

$x = \sqrt{39^2 - 15^2} = 36$ m

$39^2 + 17^2 = 1\,810 < 1\,936 = (36 + 8)^2 \rightarrow$ Obtusángulo

**33.** **Un poste de 14,5 m de alto se quiebra por su base y cae sobre un edificio que se encuentra a 10 m de él. ¿Cuál es la altura a la que golpea?**

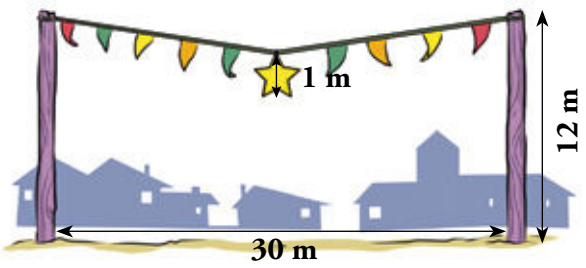


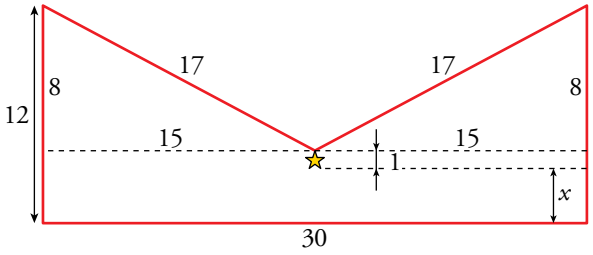

$a = \sqrt{14{,}5^2 - 10^2} = \sqrt{110{,}25} = 10{,}5$

Golpea el edificio a una altura de 10,5 m.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**34.** **En las fiestas de un pueblo, cuelgan una estrella de 1 m de altura en medio de una cuerda de 34 m que está atada a los extremos de dos postes de 12 m separados 30 m entre sí. ¿A qué distancia del suelo queda la estrella?**



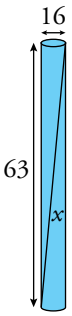




$\sqrt{17^2 - 15^2} = 8$

$x = 12 - 8 - 1 = 3$

La estrella está a 3 m del suelo.

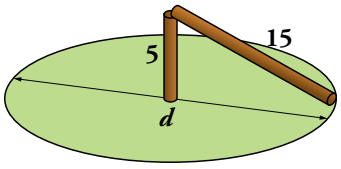
**35.** **Indica si una varilla de 65 cm de longitud cabe en un cilindro de 63 cm de altura y 8 cm de radio de la base.**




$x = \sqrt{16^2 + 63^2} = 65$

Cabe justo.

**36.** **El tronco de un árbol seco de 20 m está en el centro de un parque circular. Debemos cortarlo para poner columpios, pero no queremos que al partirse se salga del recinto del parque. Para ello lo hemos cortado a un cuarto de su altura y así cae justo en el borde del recinto. ¿Cuántos metros mide el diámetro del parque?**

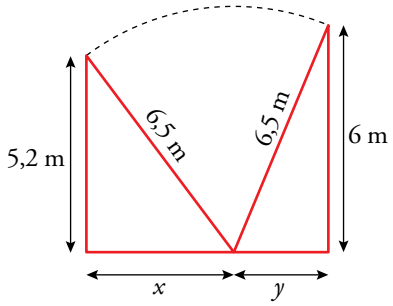



$20 : 4 = 5 \rightarrow d = 2 \cdot \sqrt{15^2 - 5^2} \approx 28{,}3$

El diámetro del parque mide 28,3 m.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**37.** **Un operario de la compañía eléctrica apoya su escalera de 6,5 m de largo en una pared a una altura de 6 m. Después de arreglar la avería, sin mover la base de la escalera, apoya esta en la pared de enfrente a una altura de 5,2 m. ¿A qué distancia se encuentran las paredes?**




$x = \sqrt{6{,}5^2 - 5{,}2^2} = 3{,}9$

$y = \sqrt{6{,}5^2 - 6^2} = 2{,}5$

$x + y = 6{,}4$

Hay 6,4 m de distancia entre ambas paredes.

**38.** **En una torre con forma de prisma de 36 m de altura cuya base es un rectángulo de 40 m de largo y 12 m de ancho, hay una escalera por el exterior. Hay cuatro tramos de escalera, uno por cada cara lateral de la torre. En todos ellos se asciende la misma altura. Sabiendo que cada metro de escalera tiene 3 escalones, ¿cuántos hay para subir a la torre?**

Dividiendo los 36 m de altura de la torre en cuatro tramos, tenemos que cada tramo tiene 9 m de alto.

El tramo oblicuo que va por la parte estrecha de la torre mide:

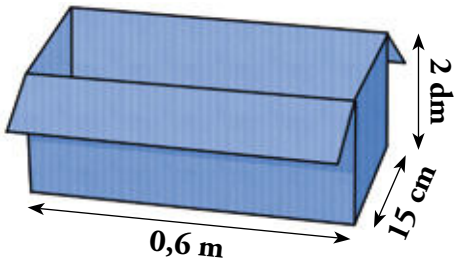
$$\sqrt{12^2 + 9^2} = 15 \text{ m}$$

El que va por la parte ancha:

$$\sqrt{40^2 + 9^2} = 41 \text{ m}$$

Así que en total tenemos $2 \cdot (15 + 41) = 112$ m de escaleras, que hacen un total de $112 \cdot 3 = 336$ escaleras para subir a la torre.

**39.** **Julián quiere guardar una plancha metálica de 20 cm × 62 cm en una caja como la siguiente. Comprueba si puede hacerlo.**




Pasamos todas las medidas de la caja a centímetros y calculamos la diagonal de su base.

Altura caja = 20 cm

Ancho caja = 60 cm

Profundidad caja = 15 cm

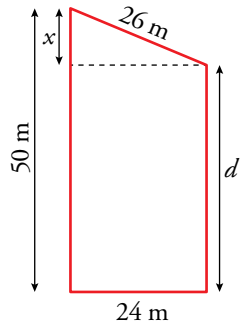
$$d = \sqrt{60^2 + 15^2} = \sqrt{3\,825} = 61{,}85 \text{ dm}$$

La plancha metálica no cabe en la caja.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 189

**40.** **Una tirolina de 26 m de longitud está atada a dos postes que distan 24 m. Si Manuela sale desde el primer poste a una altura de 50 m, ¿a qué altura llegará en el segundo poste?**

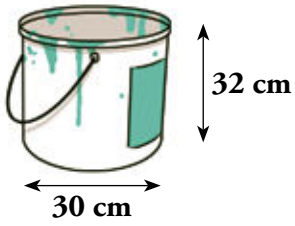


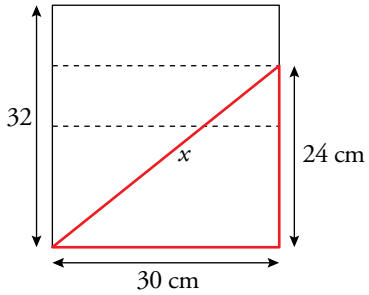

$x = \sqrt{26^2 - 24^2} = 10$

$d = 50 - 10 = 40$

La altura a la que llega Manuela en el segundo poste es de 40 metros.

**41.** **Este bote de pintura está lleno en sus tres cuartas partes. En su interior se ha caído un pincel de 40 cm de largo. ¿Crees que el pincel se habrá sumergido completamente en la pintura?**



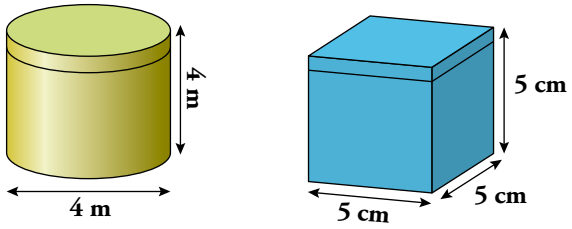




$\frac{3}{4}$ de 32 = 24

$x = \sqrt{24^2 + 30^2} = 38{,}4$

Por tanto, el pincel no se habrá sumergido completamente.

**42.** **Calcula la longitud del mayor listón que cabe en cada una de estas cajas:**




En la caja cilíndrica:

$\sqrt{4^2 + 4^2} = 5{,}6$ (aproximando a las décimas por truncamiento)

La longitud del mayor listón que cabe es 5,6 m.

En la caja cúbica, la diagonal de la base es:

$\sqrt{5^2 + 5^2} = 7$ (aproximando a las décimas por truncamiento)

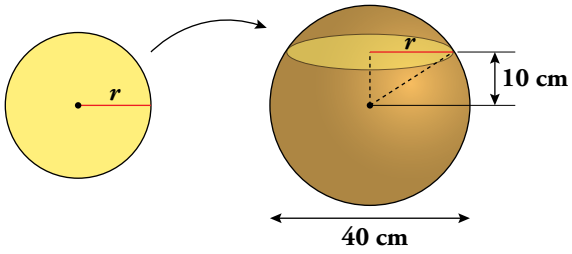
Y la diagonal de la caja es:

$\sqrt{7^2 + 5^2} = 8{,}6$

La longitud del mayor listón que cabe es 8,6 cm.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

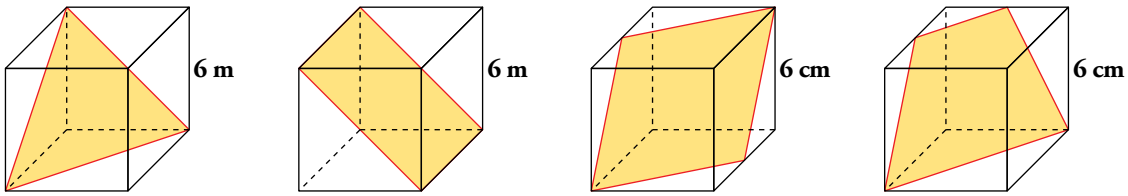
**43.** **Calcula el radio de la circunferencia que se obtiene al cortar una esfera de 40 cm de diámetro por un plano que pasa a 10 cm del centro.**




$r = \sqrt{20^2 - 10^2} = 17{,}3$ cm (redondeando a las décimas)

## Problemas "+"

**44.** **Hemos cortado cuatro cubos de poliespán como se muestra en las siguientes figuras. Halla el área y el perímetro de estos polígonos.**




TRIÁNGULO:

$l = \sqrt{6^2 + 6^2} = 8{,}5$ m

$h = \sqrt{8{,}5^2 - 4{,}25^2} = 7{,}4$ m

$A \approx \dfrac{8{,}5 \cdot 7{,}4}{2} = 31{,}45$ m$^2$

$P \approx 8{,}5 \cdot 3 = 25{,}5$ m

RECTÁNGULO:

Lado mayor, $L = \sqrt{6^2 + 6^2} = 8{,}5$ m

Lado menor, $l = 6$ m

$A \approx 8{,}5 \cdot 6 = 51$ m$^2$

$P \approx 2 \cdot (6 + 8{,}5) = 29$ m

ROMBO:

$l = \sqrt{6^2 + 3^2} \approx 6{,}7$ cm

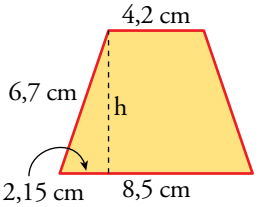
Diagonal menor, $d = \sqrt{6^2 + 6^2} \approx 8{,}5$ cm

Diagonal mayor, $D = \sqrt{6^2 + 6^2 + 6^2} \approx 10{,}4$ cm

$P = 4 \cdot 6{,}7 = 26{,}8$ cm

$A = \dfrac{8{,}5 \cdot 10{,}4}{2} = 44{,}2$ cm$^2$

TRAPECIO:




$h = \sqrt{6{,}7^2 - 2{,}15^2} \approx 6{,}3$ cm

Base mayor, $B = \sqrt{6^2 + 6^2} \approx 8{,}5$ cm

Base menor, $b = \sqrt{3^2 + 3^2} \approx 4{,}2$ cm

Lado lateral, $l = \sqrt{6^2 + 3^2} \approx 6{,}7$ cm

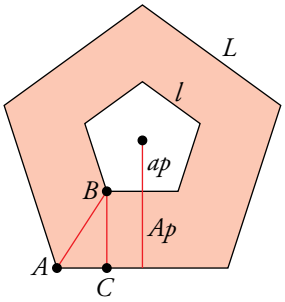
$P = 8{,}5 + 4{,}2 + 2 \cdot 6{,}7 = 26{,}1$ cm

$A = \dfrac{8{,}5 + 4{,}2}{2} \cdot 6{,}3 = 40$ cm$^2$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**45.** **El edificio El Pentágono, en Washington (Estados Unidos), es un pentágono regular de 300 m de lado y la apotema de su patio interior, también pentagonal regular, mide 86 m.**

**La longitud del lado del pentágono exterior es 2,4 veces la del interior y la distancia entre los vértices *A* y *B* (observa el gráfico) es de 148,51 m. ¿Qué superficie tiene su planta?**




Tenemos estos datos:

$L = 300$ m

$l = 300 : 2{,}4 = 125$ m

$ap = 86$ m

$\overline{AB} = 148{,}51$ m

- Calculamos la apotema del pentágono grande:

$$\overline{AC} = \frac{L - l}{2} = \frac{300 - 125}{2} = 87{,}5 \text{ m}$$

Aplicamos el teorema de Pitágoras en el triángulo $ABC$:

$$\overline{BC} = \sqrt{\overline{AB}^2 - \overline{AC}^2} = \sqrt{148{,}51^2 - 87{,}5^2} = \sqrt{22\,055{,}22 - 7\,656{,}25} \approx 120 \text{ m}$$

$$Ap = ap + \overline{BC} = 86 + 120 = 206 \text{ m}$$

- Área del pentágono grande:

$$A_1 = \frac{(300 \cdot 5) \cdot 206}{2} = 154\,500 \text{ m}^2$$

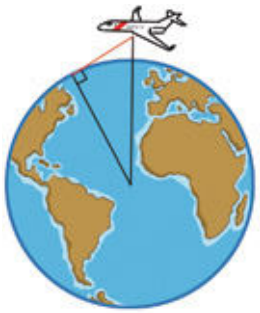
- Área del pentágono pequeño:

$$A_2 = \frac{(125 \cdot 5) \cdot 86}{2} = 26\,875 \text{ m}^2$$

- Area de la planta:

$$A_1 - A_2 = 154\,500 - 26\,875 = 127\,625 \text{ m}^2$$

**46.** **Si vuelas en un avión a 10 000 m de altura, ¿a qué distancia se encuentra el punto más alejado que puedes ver en el horizonte?**



***Radio de la Tierra: 6371 km***

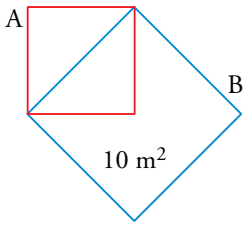
$$x = \sqrt{(10 + 6\,371)^2 + 6\,371^2} \approx 9\,017 \text{ km}$$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**Página 191**

# Entrénate resolviendo problemas

- **Calcula la superficie de un cuadrado cuya diagonal coincide con el lado de otro cuadrado de 10 m² de superficie.**

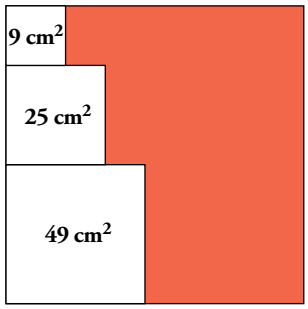



Un dibujo hace ver que el resultado es… 5 m².

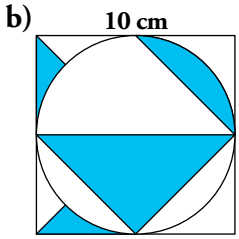
La mitad de la superficie del cuadrado A es igual a la cuarta parte de la superficie del cuadrado B.

- **Calcula el área de la parte coloreada de cada una de las siguientes figuras:**

**a)**




**b)**

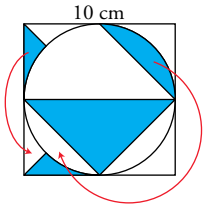


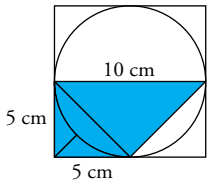

a) Los lados de los cuadrados que están dentro del cuadrado grande miden 3 cm, 5 cm y 7 cm.

Por tanto, el lado del cuadrado grande mide 15 cm y su superficie, 225 cm².

El área de la parte coloreada es: 225 – 9 – 25 – 49 = 142 cm².

b) Recomponemos la figura:




Podemos calcular el área de varias formas. Por ejemplo:

- Observamos que la parte coloreada es 3/8 del cuadrado. Por tanto, su área es:

$$A = \frac{3}{8} \cdot 100 = 37{,}5 \text{ cm}^2$$

- La parte coloreada es la mitad del cuadrado grande menos el triángulo de base 5 cm y altura 5 cm.

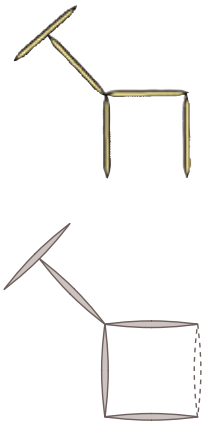
$$A = \frac{10 \cdot 10}{2} - \frac{5 \cdot 5}{2} = 50 - 12{,}5 = 37{,}5 \text{ cm}^2$$

- La zona coloreada es un trapecio de bases 10 cm y 5 cm y altura 5 cm.

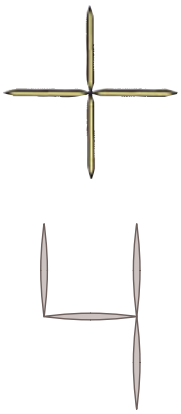
$$A = \frac{10 + 5}{2} \cdot 5 = 37{,}5 \text{ cm}^2$$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

- **Moviendo un único palillo es posible conseguir que la "jirafa" mire en otra dirección. ¿Sabrías hacerlo?**



- **¡Medio en broma, medio en serio! Moviendo solo un palillo, forma un cuadrado. ¿Sabrías hacerlo?**



Es el "cuadrado" de 2.

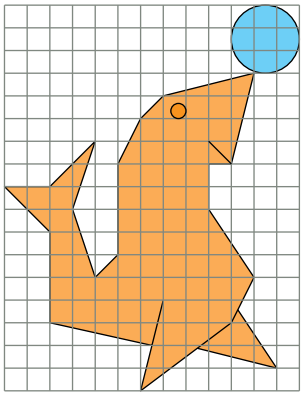
Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**Página 193**

## Practica la semejanza

**1.** **Sobre una cuadrícula similar a la de la ilustración, reproduce a doble tamaño la figura que aparece.**

**(Sugerencia: tomar los cuadrados de lado doble).**



Siguiendo la sugerencia, sobre una cuadrícula con cuadraditos 6 mm × 6 mm, se realiza el dibujo. Se obtiene una figura cuyo tamaño es el doble del de la original.

**2.** **Sabiendo que cada balón de baloncesto tiene un diámetro de 24 cm, toma medidas para averiguar cuánto miden los dos jugadores.**

Tomando medidas en el dibujo, obtenemos:

Altura de los tres balones = 1,9 cm

Jugador bajo ($a$) = 4,5 cm

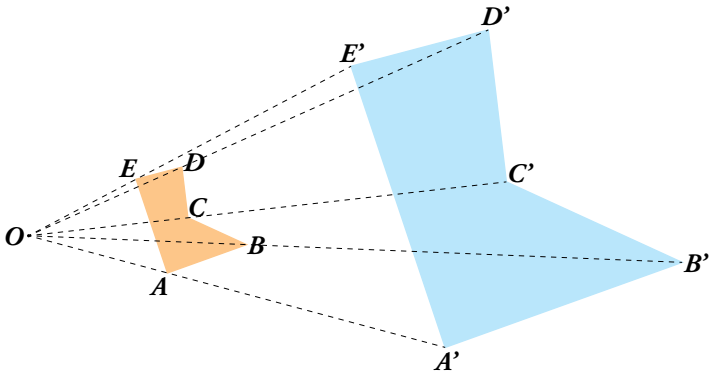
Jugador alto ($b$) = 5,7 cm

$\frac{1,9}{72} = \frac{4,5}{a} \rightarrow a = 170,5$ cm $\qquad \frac{1,9}{72} = \frac{5,7}{b} \rightarrow b = 216$ cm

El jugador bajo mide 170,5 cm y el alto, 216 cm.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**3.** **Observa un sencillo método para ampliar una figura, *ABCDE*, al triple de su tamaño. Tomamos un punto cualquiera, *O*. El punto *A'* dista de *O* el triple que *A*. Lo mismo le pasa a *B'*, *C'*, *D'* y *E'*. Copia la figura en tu cuaderno y comprueba que los lados del pentágono grande son paralelos a los del pequeño y sus longitudes son el triple de las de aquellos.**



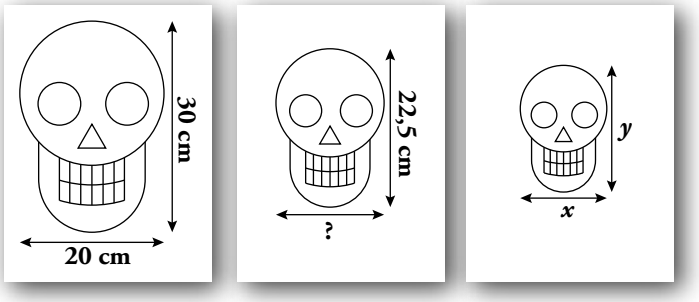

Se comprueba que, efectivamente, así es.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 1 Figuras semejantes

## Página 195

**1.** **Las dos figuras de la derecha son reducciones que se han hecho en una fotocopiadora sobre la figura de la izquierda:**




**a) ¿Qué reducción se ha aplicado a la página central? (Exprésala en tanto por ciento).**

**b) ¿Cuánto mide el ancho de la calavera de la hoja central?**

**c) Calcula los valores de $x$ e $y$ sabiendo que la reducción de la página de la derecha es del 60 %.**

a) $\frac{22,5}{30} = 0,75$. Se ha aplicado una reducción del 75 %.

b) 75 % de 20 = 15. El ancho de la calavera central es de 15 cm.

c) $y$ = 60 % de 30 = 18 cm

$x$ = 60 % de 20 = 12 cm

**2.** **Dos rectángulos semejantes tienen una razón de semejanza de 0,8. Las dimensiones del menor son 4 cm de ancho por 12 cm de alto. ¿Cuáles son las dimensiones del rectángulo mayor?**

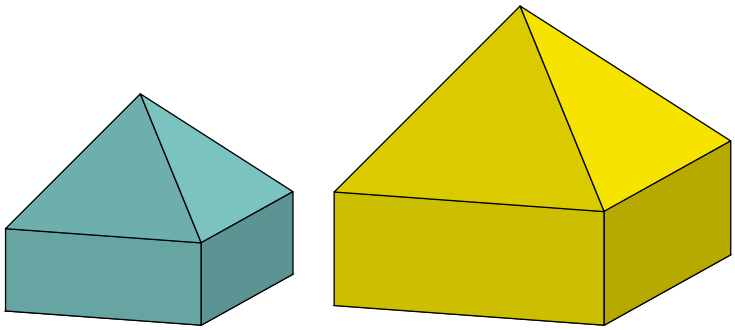
Ancho: $x \cdot 0,8 = 4 \rightarrow x = 4 : 0,8 \rightarrow x = 5$ cm

Alto: $y \cdot 0,8 = 12 \rightarrow y = 12 : 0,8 \rightarrow y = 15$ cm

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 196

**3.** **Estas dos casitas de cartulina son semejantes. La razón de semejanza es 1,5. Para fabricar la pequeña, se han necesitado 7,2 $dm^2$ de cartulina, y su volumen es 6,4 *l*. ¿Cuánta cartulina lleva la grande y qué volumen tiene?**



La casa grande tiene $7{,}2 \cdot 1{,}5^2 = 16{,}2$ $dm^2$ de superficie y un volumen de $6{,}4 \cdot 1{,}5^3 = 21{,}6$ *l*.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 197

**4.** **Dos piscinas son semejantes. La pequeña mide 15 m de largo, y la grande, 30 m.**

**a) ¿Cuál es la razón de semejanza?**

**b) Si la pequeña tiene 1,40 m de profundidad, ¿cuál es la profundidad de la grande?**

**c) Impermeabilizar el interior de la pequeña costó 1 650 €. ¿Cuánto costará impermeabilizar la grande?**

**d) Llenar de agua la pequeña cuesta 235 €. ¿Cuánto costará llenar la grande?**

a) $\frac{30}{15} = 2$. La razón de semejanza es 2.

b) $1{,}40 \cdot 2 = 2{,}80$ m es la profundidad de la grande.

c) $1\,650 \cdot 2^2 = 6\,600$ € costará impermeabilizar la grande.

d) $235 \cdot 2^3 = 1\,880$ € costará llenar la grande.

**5.** **El *Atomium* es un monumento construido en Bruselas (Bélgica) para la exposición universal de 1958. Su altura es de 102 m, y cada una de las esferas que lo componen tiene 18 m de diámetro.**

**En la tienda de recuerdos hay dos reproducciones del *Atomium*: de 8 cm y de 20 cm de altura.**

**a) ¿Cuál es la razón de semejanza entre ellas?**

**b) ¿Cuál es el diámetro de cada una de las esferas de las reproducciones?**

**c) Si la maqueta pequeña pesa 200 g, ¿cuánto pesa la grande?**

**d) Para pintar la grande, se necesitan 400 g de pintura. ¿Cuánto gastaremos para la pequeña?**

a) Razón de semejanza entre las reproducciones grande y pequeña: $\frac{20}{8} = 2{,}5$

Razón de semejanza entre el monumento y la reproducción grande: $\frac{10\,200}{20} = 510$

Razón de semejanza entre el monumento y la reproducción pequeña: $\frac{10\,200}{8} = 1\,275$

b) Diámetro de las esferas de la reproducción pequeña: $\frac{1800}{1\,275} = 1{,}412$ cm

Diámetro de las esferas de la reproducción grande: $\frac{1800}{510} = 3{,}53$ cm

c) La reproducción grande pesa: $200 \cdot 2{,}5^3 = 3\,125$ g $= 3{,}125$ kg

d) Para pintar la maqueta pequeña se necesitan $400 : 2{,}5^2 = 64$ g de pintura.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 2 Planos, mapas y maquetas

## Página 199

**1.** **Tomando medidas sobre el mapa de la página anterior y teniendo en cuenta la escala:**

**a) Calcula la distancia entre Barcelona y Valencia.**

**b) ¿Cuánto tarda un ferry que va de Tarragona a Palma de Mallorca a 20 nudos?**

*Cada nudo equivale a 1,852 km/h.*

a) En el mapa, Barcelona - Valencia = 6 cm $\rightarrow$ Distancia real = $6 \cdot 5 \cdot 10^6$ cm = 300 km

b) En el mapa, Tarragona - Palma = 4,2 cm $\rightarrow$ Distancia real = $4{,}2 \cdot 5 \cdot 10^6$ cm = 210 km

$$t = \frac{e}{v} = \frac{210}{21 \cdot 1{,}852} = 5{,}4 \text{ h} = 5 \text{ horas } 24 \text{ minutos}$$

**2.** **Sabiendo que la distancia que separa en la realidad el embarcadero de la fuente es 136 m, halla su escala y calcula las siguientes distancias:**

**a) Camping - playa.** **b) Playa - fuente.**

**c) Fuente - barbacoa.** **d) Fuente - camping.**

$$\text{Escala} = \frac{6{,}8}{13\,600}$$

a) $\frac{6{,}8}{13\,600} = \frac{4{,}9}{x} \rightarrow x = 98$ m. La distancia camping - playa es de 98 m.

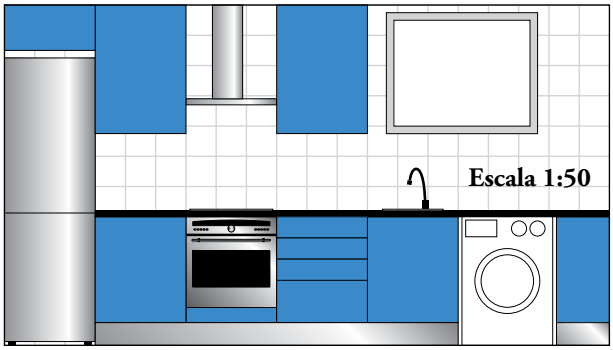
b) $\frac{6{,}8}{13\,600} = \frac{3{,}3}{x} \rightarrow x = 66$ m. La distancia playa - fuente es de 66 m.

c) $\frac{6{,}8}{13\,600} = \frac{3{,}5}{x} \rightarrow x = 70$ m. La distancia fuente - barbacoa es de 70 m.

d) $\frac{6{,}8}{13\,600} = \frac{1{,}9}{x} \rightarrow x = 38$ m. La distancia fuente - camping es de 38 m.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**3.** **Este es el plano de la pared de una cocina:**




**Halla sus dimensiones (largo y ancho); la superficie de la ventana y la distancia entre los fogones y la campana.**

DIMENSIONES

Largo de la cocina: 8 cm · 50 = 400 cm = 4 m

Alto de la cocina: 4,5 cm · 50 = 225 cm = 2,25 m

SUPERFICIE DE LA VENTANA

Superficie de la ventana en el plano: $2 \cdot 1{,}6 = 3{,}2$ cm$^2$

Superficie real de la ventana: $3{,}2 \cdot 50^2 = 8\,000$ cm$^2$ = 0,8 m$^2$

DISTANCIA ENTRE LOS FOGONES Y LA CAMPANA

Distancia en el plano entre los fogones y la campana: 1,4 cm

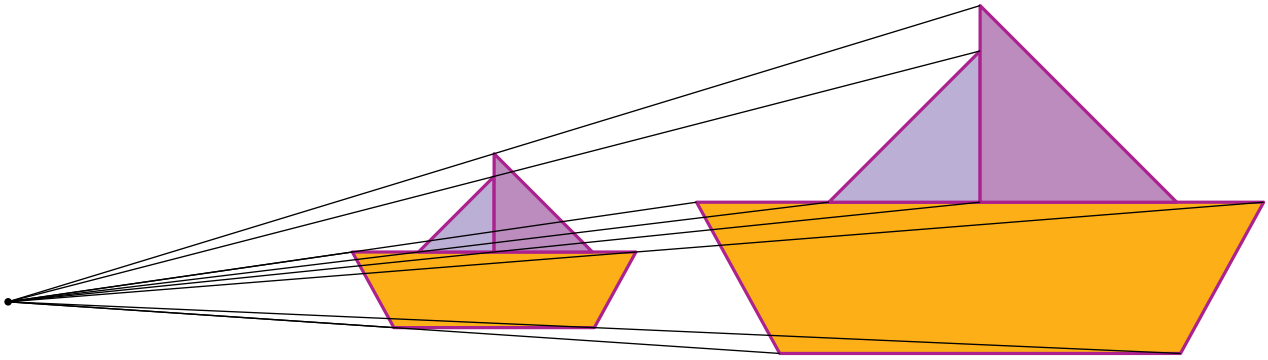
Distancia real entre los fogones y la campana: 1,4 · 50 = 70 cm

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

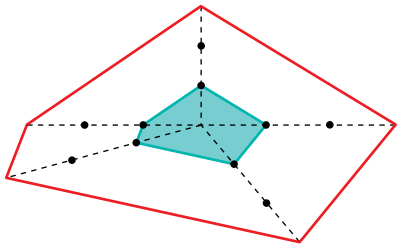
# 3 Cómo construir figuras semejantes

## Página 201

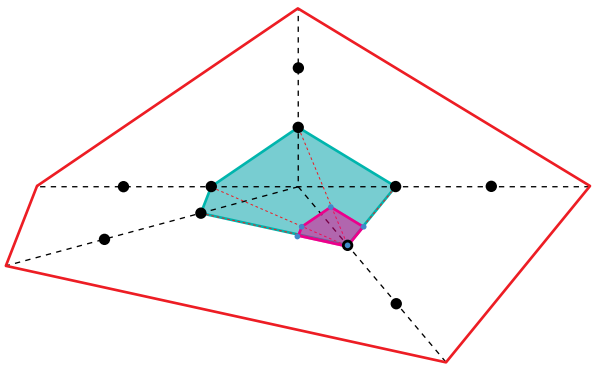
**1.** **Dibuja en tu cuaderno una figura como esta y amplíala al doble de tamaño mediante el método de la proyección.**



**2.** **Dibuja en tu cuaderno un pentágono irregular. Redúcelo a su tercera parte proyectando desde un punto interior. Vuelve a hacerlo tomando como punto de proyección uno de los vértices.**



El dibujo a escala 1/3 queda pegado al vértice que se elige como proyección. Respuesta abierta; por ejemplo:



Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 4 Teorema de Tales

## Página 202

**1.** **Traza dos rectas cualesquiera, $r$ y $s$. Señala en $r$ cuatro puntos, $A$, $B$, $C$ y $D$, de modo que:**

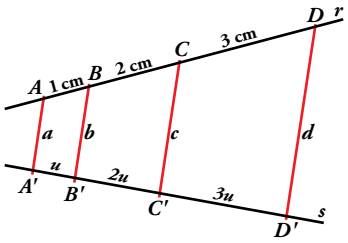
$$\overline{AB} = 1 \text{ cm}, \quad \overline{BC} = 2 \text{ cm}, \quad \overline{CD} = 3 \text{ cm}$$

**Traza rectas paralelas, $a$, $b$, $c$ y $d$, que pasen por $A$, $B$, $C$ y $D$. Llama $A'$, $B'$, $C'$ y $D'$ a los puntos en que estas rectas cortan a $s$.**

**Comprueba que:**

$\overline{B'C'} = 2 \cdot \overline{A'B'}$

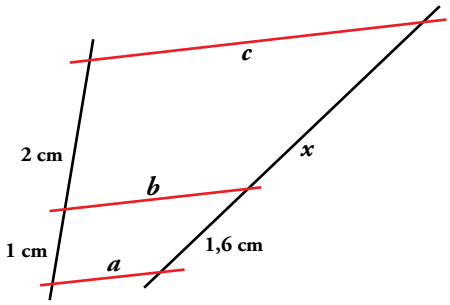
$\overline{C'D'} = 3 \cdot \overline{A'B'}$




Se comprueba.

**2.** **a) Comprueba que las rectas $a$, $b$ y $c$ del dibujo son paralelas.**

**b) Calcula $x$.**




a) Las rectas $a$, $b$ y $c$ son paralelas.

b) $\frac{1}{1{,}6} = \frac{2}{x} \rightarrow x = 1{,}6 \cdot 2 = 3{,}2$ cm

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 203

**3.** **Jaime, que mide 1,83 m, va a visitar a su amiga Raquel. ¿A qué distancia de la pared debe colocarse para tocar el techo con la cabeza?**

$\frac{1,65}{3,3} = \frac{1,83}{x} \rightarrow x = 3,66$ m

Jaime debe colocarse a 8 – 3,66 = 4,34 metros de la pared.

**4.** **¿A qué distancia de la pared debe colocar Raquel una lámpara en el techo que cuelga 1 m para que quede a 20 cm de su cabeza?**

1,65 + 1 + 0,20 = 2,85. Hacemos lo mismo que en el ejercicio anterior, suponiendo que la persona que se coloca tocando el techo con la cabeza mide 2,85 m.

$\frac{1,65}{3,3} = \frac{2,85}{x} \rightarrow x = 5,7$ m. La lámpara se colocará a 8 – 5,7 = 2,3 metros de la pared.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

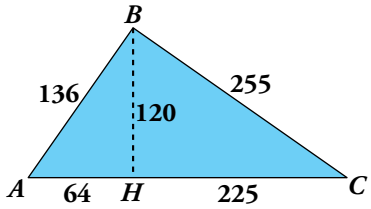
# 5 Semejanza entre triángulos rectángulos

## Página 204

**1.** **Si $\hat{A} = 33°$, $\hat{C} = 90°$, $\hat{B}' = 57°$ y $\hat{C}' = 90°$, explica por qué $ABC$ y $A'B'C'$ son semejantes.**

Los ángulos de un triángulo suman 180°, por lo que, en el triángulo $ABC$, $\hat{B} = 57°$. Así, $ABC$ y $A'B'C'$ tienen un ángulo agudo igual y otro recto, y, por tanto, son semejantes.

**2.** **Demuestra que los triángulos $ABC$, $AHB$ y $BHC$ son semejantes.**




$$ABC - ABH \rightarrow \frac{\overline{AB}}{\overline{AH}} = 2{,}125 = \frac{\overline{AC}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{BC}}{\overline{BH}}$$

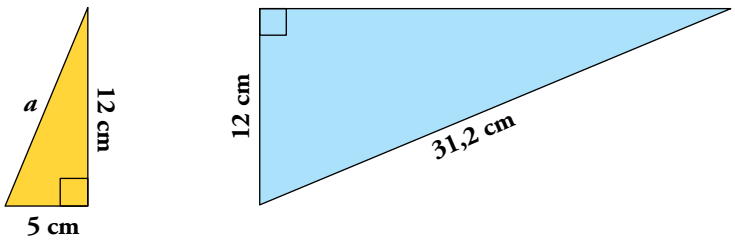
$$ABC - BHC \rightarrow \frac{\overline{AB}}{\overline{BH}} = 1{,}1\widehat{3} = \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{\overline{BC}}{\overline{HC}}$$

Como la semejanza es una relación de equivalencia y $ABH$ es semejante a $ABC$, que es semejante a $BHC$, entonces $ABH$ es semejante a $BHC$.

**3.** **Explica por qué dos triángulos rectángulos isósceles son semejantes.**

Si es rectángulo e isósceles, sus catetos son iguales y, por tanto, son triángulos semejantes.

**4.** **Explica por qué estos dos triángulos son semejantes.**




Aplicamos Pitágoras para calcular la hipotenusa en el triángulo pequeño:

$a = \sqrt{5^2 + 12^2} = 13$ cm

Vemos si los triángulos tienen la hipotenusa y un cateto proporcionales:

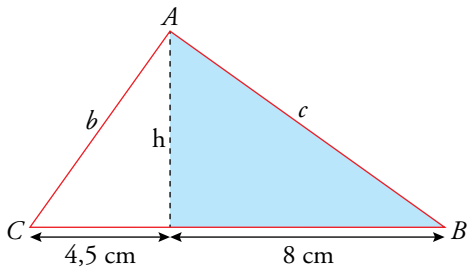
$$\frac{31{,}2}{13} = 2{,}4 = \frac{12}{5}$$

Efectivamente, así es. Por tanto, los triángulos son semejantes.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 205

**5.** **En un triángulo rectángulo, las proyecciones de los catetos sobre la hipotenusa miden 8 cm y 4,5 cm, respectivamente. Calcula las medidas de los catetos y de la altura sobre la hipotenusa.**



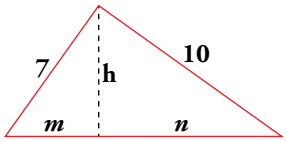

$a = 4{,}5 + 8 = 12{,}5$ cm

Por el teorema del cateto, $\begin{cases} b^2 = 12{,}5 \cdot 4{,}5 = 56{,}25 \rightarrow b = 7{,}5 \text{ cm} \\ c^2 = 12{,}5 \cdot 8 = 100 \rightarrow c = 10 \text{ cm} \end{cases}$

Aplicamos el teorema de Pitágoras en el triángulo coloreado:

$h = \sqrt{10^2 - 8^2} = \sqrt{36} = 6$ cm

**6.** **En este triángulo rectángulo, calcula las longitudes h, *m* y *n*.**




Aplicamos el teorema de Pitágoras:

$m + n = \sqrt{10^2 + 7^2} = \sqrt{149} \approx 12{,}21$ cm

Aplicamos el teorema del cateto:

$7^2 = m \cdot (m + n) \rightarrow 49 = m \cdot 12{,}21 \rightarrow m = 49 : 12{,}21 \approx 4{,}01$ cm

$10^2 = n \cdot (m + n) \rightarrow 100 = n \cdot 12{,}21 \rightarrow n = 100 : 12{,}21 \approx 8{,}19$ cm

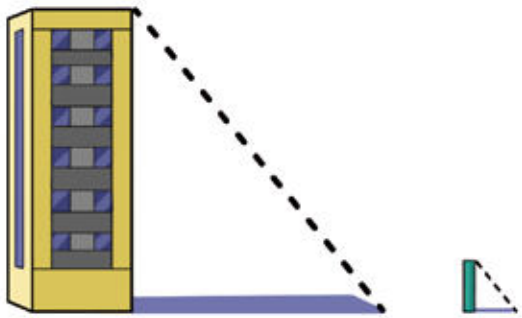
$h = \sqrt{10^2 - 8{,}19^2} = \sqrt{32{,}92} \approx 5{,}74$ cm

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 6 Aplicaciones de la semejanza de triángulos

## Página 206

**1.** **Calcula la altura de un edificio que proyecta una sombra de 49 m en el momento en que una valla de 2 m proyecta una sombra de 1,25 m.**



$\frac{2}{1{,}25} = \frac{x}{49} \rightarrow x = 78{,}4$

Tiene una altura de 78,4 m.

**2.** **Las sombras de estos árboles medían, a las cinco de la tarde, 12 m, 8 m, 6 m y 4 m, respectivamente. Si el árbol pequeño mide 2,5 m, ¿cuánto miden los demás?**

$\frac{2{,}5}{4} = \frac{x}{12} \rightarrow x = 7{,}5$

$0{,}625 \cdot 8 = y \rightarrow y = 5$

$0{,}625 \cdot 6 = z \rightarrow z = 3{,}75$

El primero mide 7,5 m, el segundo, 5 m y el tercero, 3,75 m.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 207

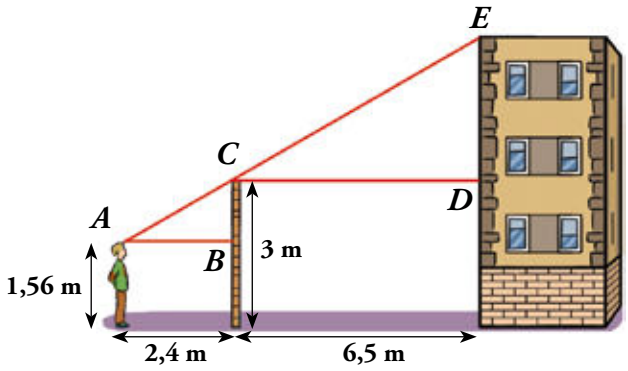
**3.** **Observa de qué ingenioso método se vale Ramón para averiguar la altura del edificio:**

**Se sitúa de tal manera que la parte alta de la verja y la parte alta del edificio estén alineadas con sus ojos. Señala su posición y toma las medidas que se ven en el dibujo.**

**a) Explica por qué los triángulos *ABC* y *CDE* son semejantes.**

**b) Calcula $\overline{ED}$.**

**c) Calcula la altura del edificio.**




a) Porque $\hat{A}$ del pequeño es igual que $\hat{C}$ del grande, y como son rectángulos y tienen un ángulo agudo igual, son semejantes.

b) $3 - 1{,}56 = 1{,}44$

$$\frac{\overline{ED}}{1{,}44} = \frac{6{,}5}{2{,}4} \rightarrow \overline{ED} = 3{,}9 \text{ m}$$

c) $3 + 3{,}9 = 6{,}9$ m

La altura del edificio es de 6,9 m.

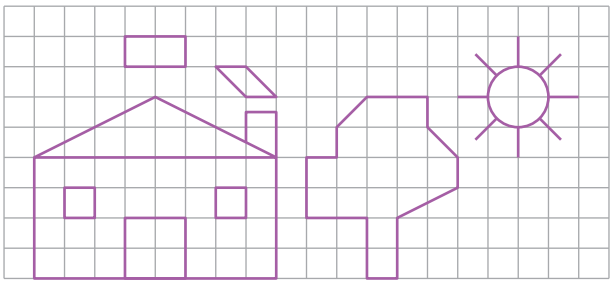
Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# Ejercicios y problemas

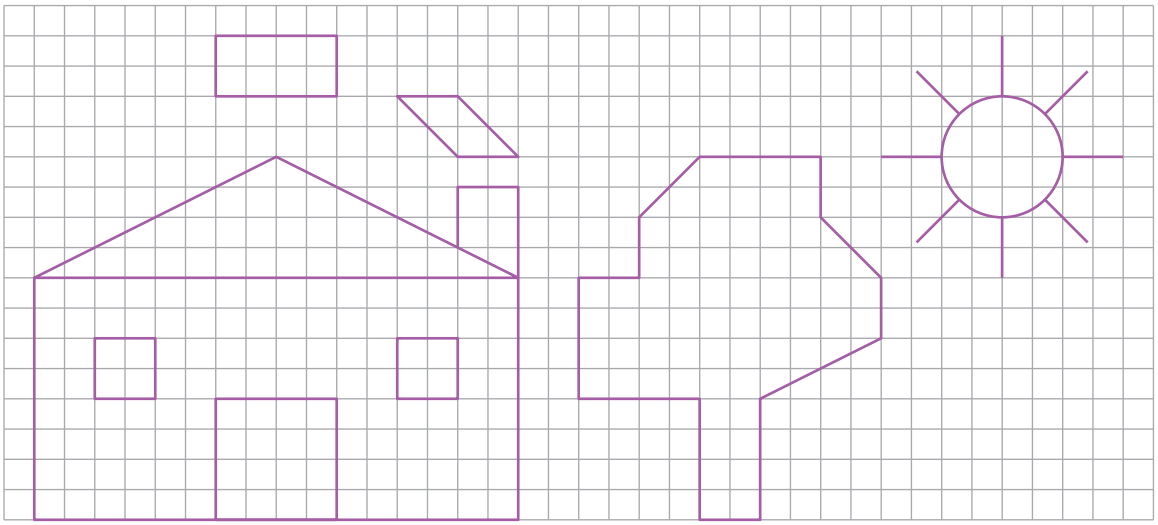
## Página 208

### Figuras semejantes

**1.** **Sobre una hoja de papel cuadriculado, realiza una copia del siguiente dibujo, pero al doble de su tamaño.**

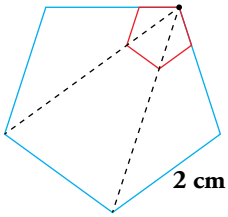


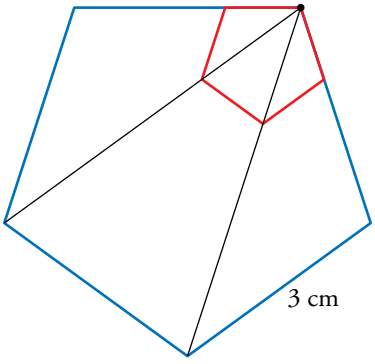
Construcción:



**2.** **Para construir un pentágono regular de 2 cm de lado, copiamos un pentágono regular cualquiera (figura roja), alargamos dos de sus lados consecutivos hasta 2 cm y completamos una figura semejante a la roja trazando rectas paralelas a sus lados.**

**Calca en tu cuaderno el pentágono rojo y, procediendo de la misma manera, dibuja un pentágono regular de 3 cm de lado.**

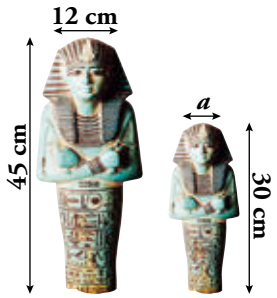


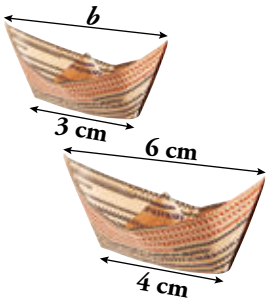

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**3.** **Suponiendo que en cada apartado hay dos figuras semejantes, calcula la razón de semejanza entre la primera y la segunda, y halla las longitudes que faltan.**

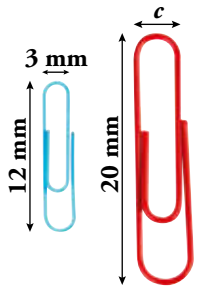
a)



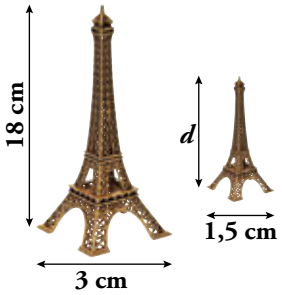

b)




c)




d)




a) $r = \frac{45}{30} = \frac{3}{2} \rightarrow \frac{12}{a} = \frac{3}{2} \rightarrow a = 8$ cm

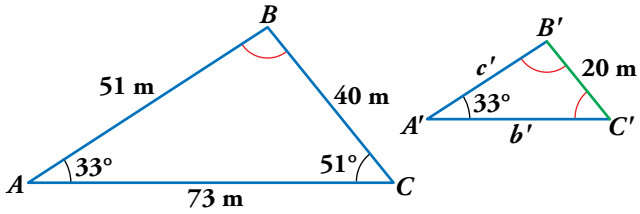
b) $r = \frac{3}{4} \rightarrow \frac{b}{6} = \frac{3}{4} \rightarrow b = 4{,}5$ cm

c) $r = \frac{12}{20} = \frac{3}{5} \rightarrow \frac{3}{c} = \frac{3}{5} \rightarrow c = 5$ cm

d) $r = \frac{3}{1{,}5} = 2 \rightarrow \frac{18}{d} = 2 \rightarrow d = 9$ cm

## Semejanza de triángulos

**4.** **Sabemos que los siguientes triángulos son semejantes. Halla los lados y los ángulos que faltan.**




$\hat{B} = 180° - 51° - 33° = 96°$

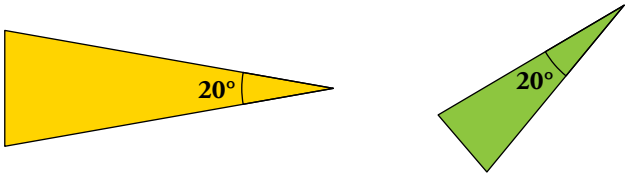
$\hat{B}' = 96°$

$b' = \frac{73}{2} = 36{,}5$ m

$\hat{C}' = 51°$

$c' = \frac{51}{2} = 25{,}5$ m

**5.** **Explica por qué estos dos triángulos isósceles son semejantes.**




Por ser isósceles tiene los otros dos ángulos iguales y miden 80° cada uno.

Por tanto, tienen los mismos ángulos y los podemos colocar en posición de Tales.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**6.** **Los lados de un triángulo miden 7,5 cm, 18 cm y 19,5 cm. Se construye otro semejante a él cuyo lado menor mide 5 cm.**

**a) ¿Cuál es la razón de semejanza al pasar del primero al segundo?**

**b) ¿Cuánto medirán los otros dos lados del segundo triángulo?**

**c) Sabiendo que el primer triángulo es rectángulo, ¿podemos asegurar que el segundo también lo será? Compruébalo aplicando el teorema de Pitágoras a los dos triángulos.**

a) $r = \frac{5}{7,5} = \frac{2}{3}$

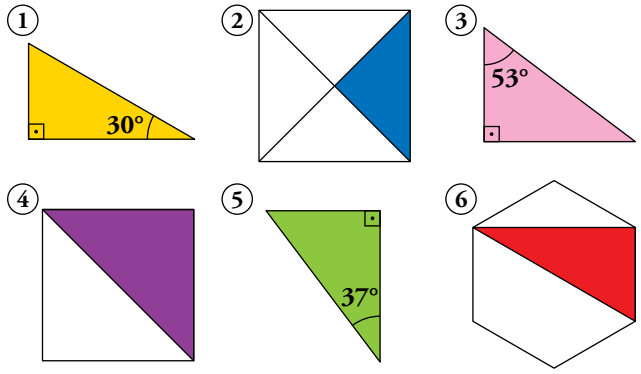
b) $18 \cdot \frac{2}{3} = 12$ cm y $19,5 \cdot \frac{2}{3} = 13$ cm.

c) El segundo será rectángulo. Lo comprobamos: $5^2 + 12^2 = 13^2$

**7.** **Explica por qué son semejantes dos triángulos rectángulos con un ángulo agudo igual.**

Dos triángulos rectángulos con un ángulo agudo igual son semejantes porque se pueden poner en la posición de Tales, ya que, al tener un ángulo agudo igual y otro rectángulo, tienen los tres iguales.

**8.** **Entre los siguientes triángulos rectángulos hay algunos semejantes entre sí. Averigua cuáles son calculando previamente los ángulos que faltan.**




Son semejantes:

| ① y ⑥ | ② y ④ | ③ y ⑤ |
|---|---|---|
| (90°, 60°, 30°) | (90°, 45°, 45°) | (90°, 53°, 37°) |

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 209

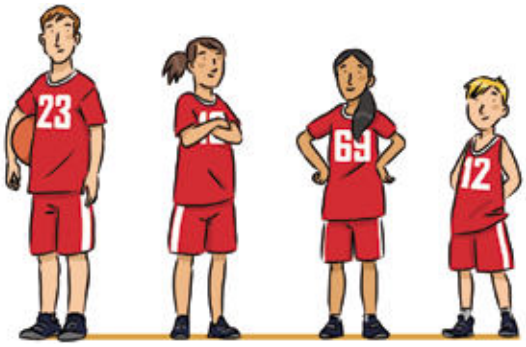
## Aplicaciones de la semejanza

**9.** **La altura de la puerta de la casa mide 3 m. ¿Cuál es la altura de la casa? ¿Y la del árbol más pequeño?**

$\frac{1\text{ cm}}{3\text{ m}} = \frac{2{,}5\text{ cm}}{a} \rightarrow a = 7{,}5\text{ m}$ $\qquad$ $\frac{1\text{ cm}}{3\text{ m}} = \frac{1{,}7\text{ cm}}{b} \rightarrow b = 5{,}1\text{ m}$

La casa tiene 7,5 m de altura, y el árbol pequeño, 5,1 m.

**10.** **Si el más alto de estos jugadores mide 1,80 m, ¿cuánto miden los demás?**




$\frac{4{,}4\text{ cm}}{1{,}8\text{ m}} = \frac{4\text{ cm}}{a} \rightarrow a = 1{,}64\text{ m}$

$\frac{4{,}4\text{ cm}}{1{,}8\text{ m}} = \frac{3{,}8\text{ cm}}{b} \rightarrow b = 1{,}55\text{ m}$

$\frac{4{,}4\text{ cm}}{1{,}8\text{ m}} = \frac{3{,}5\text{ cm}}{c} \rightarrow c = 1{,}43\text{ m}$

Los jugadores miden, respectivamente, 1,80 m; 1,64 m; 1,55 m y 1,43 m.

**11.** **Un rectángulo tiene unas dimensiones de 10 cm por 15 cm. El lado menor de otro rectángulo semejante a él mide 12 cm. Calcula:**

**a) La razón de semejanza para pasar del primer al segundo rectángulo.**

**b) El lado mayor del segundo.**

**c) Las áreas de ambos rectángulos.**

a) Razón de semejanza = $\frac{12}{10} = 1{,}2$

b) $15 \cdot 1{,}2 = 18$ cm

c) El área del primero es 150 $cm^2$, y la del segundo, 216 $cm^2$.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**12.** **Para determinar que la altura de un eucalipto es de 11 m, Carlos ha medido la sombra de este (9,6 m) y la suya propia (1,44 m), ambas proyectadas por el Sol a la misma hora. ¿Cuánto mide Carlos?**

$\frac{11}{9,6} = \frac{x}{1,44} \rightarrow x = 1,65$. Carlos mide 1,65 m.

**13.** **Sobre la pantalla del sonar de un submarino se ve que un objeto se acerca a 1 cm por minuto. Si la imagen en la pantalla tiene una escala de 1:1 000 000, ¿a cuántos kilómetros por hora se mueve el objeto?**

1 cm por minuto son, en la realidad, 1 000 000 cm por minuto, o lo que es lo mismo, 10 km por minuto, que son $10 \cdot 60 = 600$ km por hora.

## Resuelve problemas

**14.** **Una pareja que va a comprar una casa consulta un callejero a escala 1:30 000. Miden sobre el plano la distancia de esta al metro y resulta ser de 2,3 cm. ¿Cuál es la distancia real?**

**Por otro lado, saben que la distancia de esa casa a la guardería es de 1,5 km. ¿A qué distancia se encontrarán en el callejero?**

- Distancia al metro $\rightarrow$ $30\,000 \cdot 2,3 = 69\,000$ cm = 689 m
- Distancia de la casa a la guardería en el callejero $\rightarrow$ $30\,000 \cdot x = 1,5$ km

  $30\,000 \cdot x = 150\,000$ cm $\rightarrow$ $x = 5$ cm

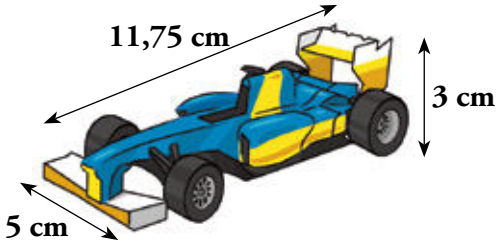
**15.** **En la orilla del río Sena (París) hay una réplica a escala 1:4 de la Estatua de la Libertad, cuya altura es 11,5 m. Halla la altura de la estatua de Nueva York.**

**En Cenicero, un pueblo riojano, hay otra réplica de la Estatua de la Libertad de 1,2 m de altura. ¿Cuál es la escala de esta con respecto a la de Nueva York?**

La estatua de Nueva York mide $11,5 \cdot 4 = 46$ m.

La escala entre la estatua de Cenicero y la de Nueva York es $\frac{1,2}{46} = \frac{3}{115}$; es decir, 3:115.

**16.** **El coche teledirigido de Pablo es una reproducción a escala 1:40 de los de "Fórmula 1". Observa sobre el dibujo las dimensiones del coche de juguete y halla las dimensiones del coche real.**



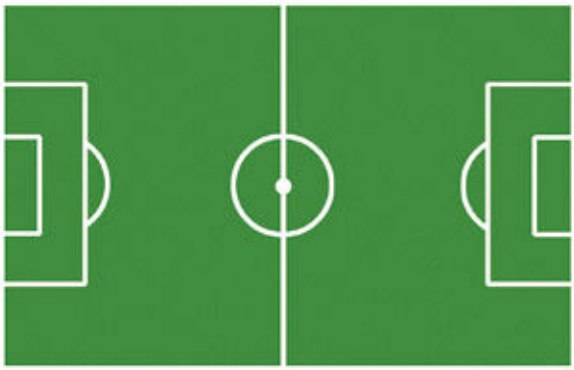

Largo: $11,75 \cdot 40 = 470$ cm = 4,7 m

Ancho: $5 \cdot 40 = 200$ cm = 2 m

Alto: $3 \cdot 40 = 120$ cm = 1,2 m

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**17.** **Averigua cuáles son las dimensiones reales de este campo de fútbol. Calcula la superficie del área de penalti (área grande) y la del círculo central.**



**1:1 400**

DIMENSIONES REALES DEL CAMPO

Largo del campo: $7{,}5 \cdot 1\,400 = 10\,500$ cm = 105 m

Ancho del campo: $4{,}7 \cdot 1\,400 = 6\,580$ cm = 65,8 m

SUPERFICIE ÁREA DE PENALTI

Área de penalti en la maqueta: $1 \cdot 2{,}6 = 2{,}6$ cm$^2$

Área de penalti real: $2{,}6 \cdot 1\,400^2 = 5\,096\,000$ cm$^2$ = 509,6 m$^2$

SUPERFICIE ÁREA DEL CÍRCULO CENTRAL

Área del círculo central de la maqueta: $3{,}14 \cdot 0{,}65^2 = 1{,}32665$ cm$^2$

Área del círculo central real: $1{,}32665 \cdot 1\,400^2 = 2\,600\,234$ cm$^2 \approx 260$ m$^2$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

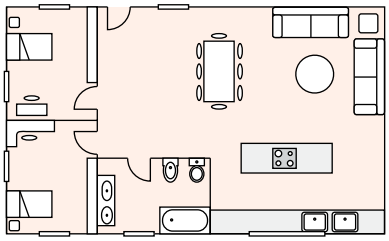
## Página 211

**18.** **Ana ha dibujado el plano de su nueva casa. Sabemos que cada sofá mide 3 m de largo.**

**a) ¿Qué dimensiones reales tienen las camas?**

**b) Ana quiere pintar el techo. Si le cuesta 2 € por metro cuadrado, ¿cuánto se gastará en pintarlo?**

**c) Ana quiere poner una mesa de ping-pong de 2,70 m × 1,50 m. Halla sus dimensiones en el plano.**



a) $\frac{1\text{ cm}}{3\text{ m}} = \frac{0{,}6\text{ cm}}{a} \rightarrow a = 1{,}8\text{ m}$ $\qquad$ $\frac{1\text{ cm}}{3\text{ m}} = \frac{0{,}35\text{ cm}}{b} \rightarrow b = 1{,}05\text{ m}$

Las dimensiones reales de las camas son 1,05 m de ancho y 1,80 m de largo.

b) $\frac{1\text{ cm}}{3\text{ m}} = \frac{5\text{ cm}}{a} \rightarrow a = 15\text{ m}$ $\qquad$ $\frac{1\text{ cm}}{3\text{ m}} = \frac{3\text{ cm}}{b} \rightarrow b = 9\text{ m}$

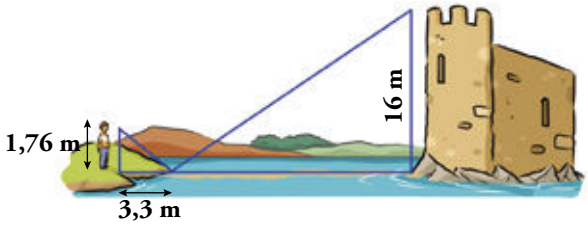
La superficie de la casa es $15\text{ m} \times 9\text{ m} = 135\text{ m}^2$.

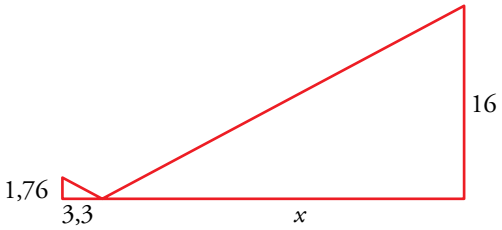
En pintar el techo se gastará $135 \cdot 2 = 270$ €.

c) $\frac{1\text{ cm}}{3\text{ m}} = \frac{a}{2{,}7\text{ m}} \rightarrow a = 0{,}9\text{ cm}$ $\qquad$ $\frac{1\text{ cm}}{3\text{ m}} = \frac{b}{1{,}5\text{ m}} \rightarrow b = 0{,}5\text{ cm}$

Las dimensiones de la mesa de ping-pong en el plano serán 0,9 cm × 0,5 cm.

**19.** **Halla la distancia de Marcos a la base de la torre a partir de los datos del dibujo.**



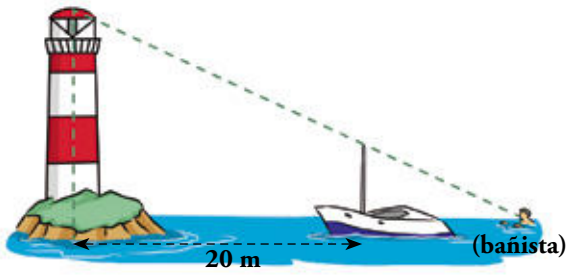




$\frac{1{,}76}{16} = \frac{3{,}3}{x} \rightarrow x = \frac{3{,}3 \cdot 16}{1{,}76} = 30\text{ m}$

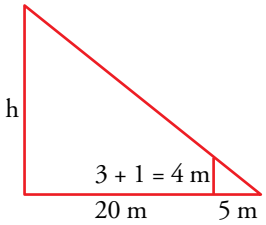
La distancia entre Marcos y la base de la torre es de 33,3 m.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**20.** **El bañista se encuentra a 5 m del barco. La borda del barco está a 1 m sobre el nivel del mar. El mástil del barco sobresale 3 m de la borda. El bañista ve alineados el extremo del mástil y el foco del faro.**



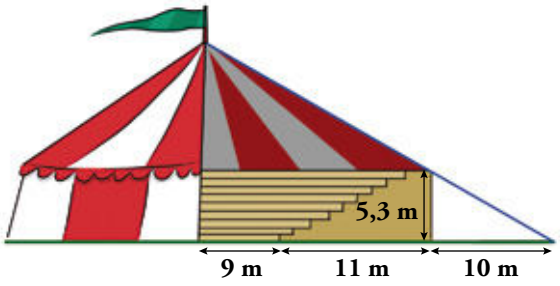

**¿A qué altura sobre el nivel del mar se encuentra el foco del faro?**

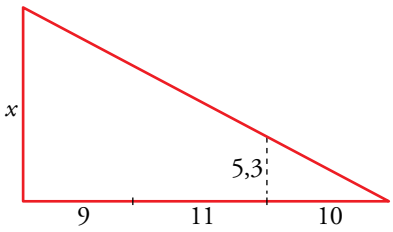



$$\frac{h}{25} = \frac{4}{5} \rightarrow h = \frac{4 \cdot 25}{5} = 20 \text{ m}$$

El foco del faro se encuentra a 20 m sobre el nivel del mar.

**21.** **¿Qué altura tiene el circo del dibujo?**




$$\frac{x}{30} = \frac{5{,}3}{10} \rightarrow x = 15{,}9 \text{ m}$$

La altura del circo es de 15,9 m.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Problemas "+"

**22.** **El Titanic fue un barco británico que se hundió en 1912 durante su viaje inaugural. James Cameron construyó, para rodar la película *Titanic*, una réplica de unos 15 m de largo. El Titanic medía, unos 270 m de largo, 30 m de ancho y 53 m de alto. Además, pesaba unas 46 000 toneladas.**

**a) ¿A qué escala construyó James Cameron el barco?**

**b) ¿Cuánto medían el ancho y alto de la maqueta?**

**c) Si la maqueta se hubiera construido con los mismos materiales que el barco, ¿cuánto pesaría?**

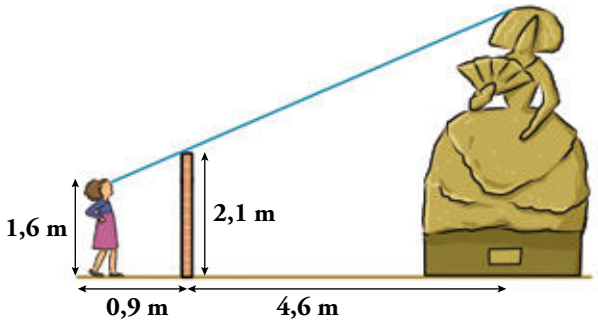
a) $\frac{15}{270} = \frac{1}{18} \rightarrow$ Lo construyó a escala 1:18.

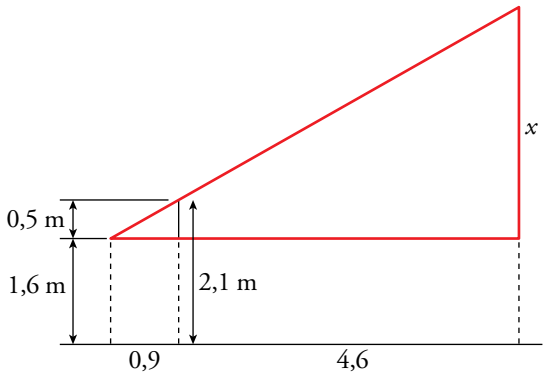
b) Ancho de la maqueta $= \frac{30}{18} \approx 1{,}67$ m

Alto de la maqueta $= \frac{53}{18} \approx 2{,}94$ m

c) $46\,000 \cdot \left(\frac{1}{18}\right)^3 = 7{,}8875$ toneladas $= 7\,887{,}5$ kg

**23.** **¿A qué altura se encuentra el extremo superior de la escultura, sabiendo que Paula la ve alineada con el borde de la valla?**



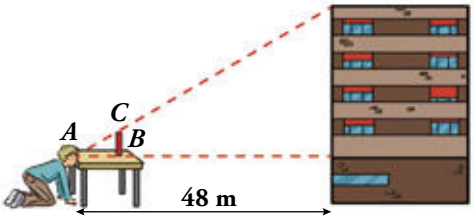

$\frac{x}{0{,}5} = \frac{5{,}5}{0{,}9} \rightarrow x = 3{,}06$

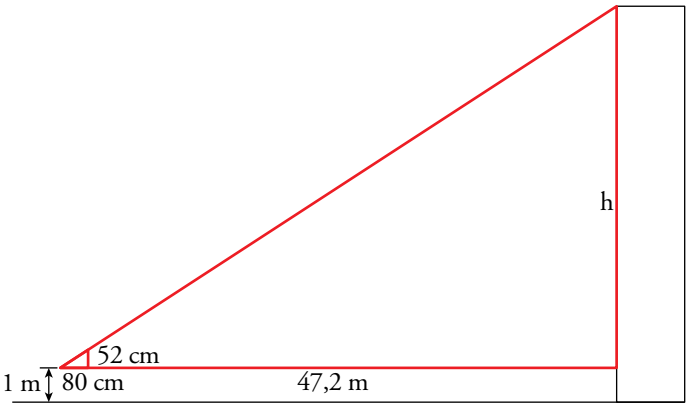
El extremo superior de la escultura se encuentra a 3,06 + 1,6 = 4,66 m.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**24.** **Halla la altura del edificio sabiendo que:**

- **La mesa tiene 1 m de altura.**
- **$\overline{AB}$ = 80 cm y $\overline{BC}$ = 52 cm**

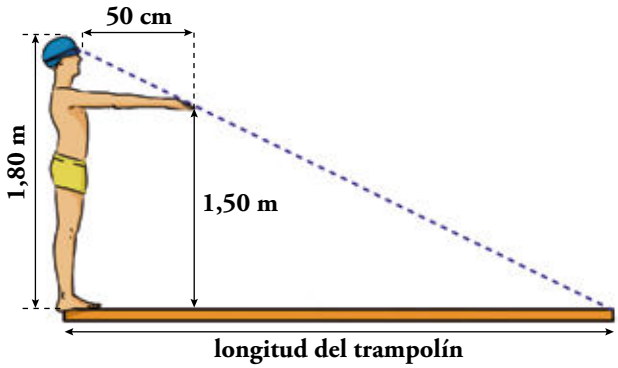


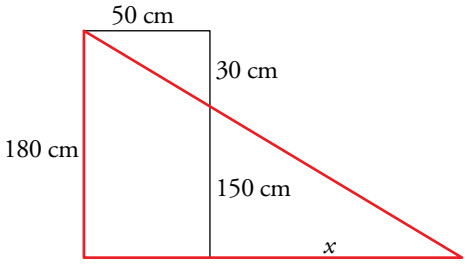

$$\frac{h}{0{,}52} = \frac{48}{0{,}8} \rightarrow h = 31{,}2$$

El edificio mide 32,2 m de altura.

**25.** **Calcula la longitud del trampolín teniendo en cuenta las medidas.**




Llamando $x$ a la distancia desde la proyección de las manos sobre el trampolín hasta el final de este, tenemos:




$$\frac{50}{x} = \frac{30}{150} \rightarrow x = 250 \text{ cm} = 2{,}5 \text{ cm}$$

Por tanto, el trampolín mide 2,5 + 0,5 = 3 metros.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# Taller de matemáticas

**Página 212**

## Construye, reflexiona e investiga

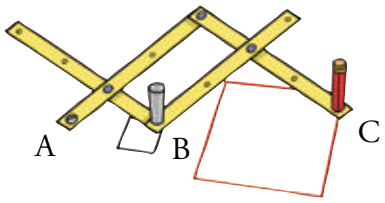
### Ampliadoras con cuatro palos

**Con cuatro varillas (del material que quieras) convenientemente taladradas y unidas como se indica en la figura, se consigue un aparato con el que se pueden ampliar las figuras al doble de su tamaño.**

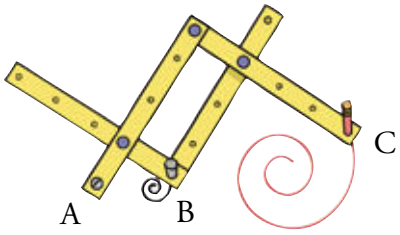
- **En A se sujeta a la mesa.**
- **En B hay un punzón que recorre la figura que se quiere reproducir.**
- **En C hay un lápiz que reproduce la figura al doble de su tamaño.**

**Si hacemos en las varillas más taladros, se pueden conseguir ampliaciones diversas; es decir, semejanzas con razones distintas de 2. Por ejemplo:**

**– Esta disposición sirve para ampliar el tamaño por 3.**

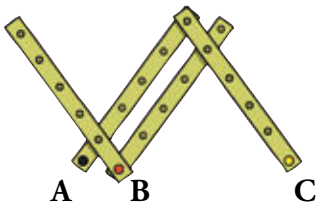



**– Y con esta otra hacemos una figura 4 veces mayor.**

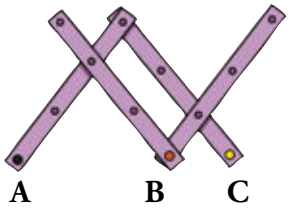



**A raíz de lo que hemos visto, ¿sabrías decir qué ampliaciones dan los siguientes aparatos?**

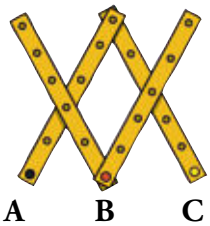
**I**




**II**




**III**



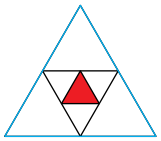

El aparato I amplía el tamaño multiplicando por 5. El aparato II amplía el tamaño multiplicando por 1,5. El apartato III multiplica los tamaños por 2,5.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**Página 213**

# Entrénate resolviendo problemas

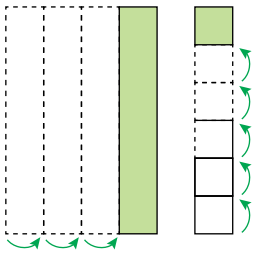
- **¿Qué fracción del triángulo grande se ha coloreado en rojo? ¿Cuál es la razón de semejanza entre estos dos triángulos?**

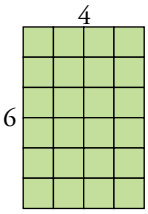


El triángulo grande se divide en cuatro medianos y cada uno de estos, en cuatro pequeños. La parte coloreada es 1/16 del triángulo grande.

La razón de semejanza entre las longitudes de los lados de los triángulos es 1/4.

- **Una hoja de papel con forma de rectángulo tiene un perímetro de 80 cm. Si la pliego en cuatro a lo largo y luego en seis a lo ancho, obtengo un cuadrado. ¿Cuáles son las dimensiones del papel?**






La hoja tiene un perímetro de 20 "unidades".

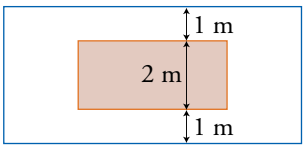
Cada una de estas unidades equivale a 80 cm : 20 = 4 cm.

Así, la hoja de papel tiene un ancho de $4 \cdot 4 = 16$ cm y un largo de $4 \cdot 6 = 24$ cm.

- **Una vendedora de espárragos cree duplicar la cantidad de cada manojo duplicando la longitud de la cuerda con la que los envuelve, pero se equivoca. Si la cuerda se duplica, ¿qué pasa con la cantidad de espárragos que contiene?**

La cantidad de espárragos se multiplica por 4.

- **Una alfombra de 2 m × 3 m está centrada en el suelo de una habitación rectangular y ocupa la cuarta parte del piso. Los bordes más largos de la alfombra quedan a un metro de la pared. ¿A qué distancia de la pared quedan los bordes más cortos?**




La superficie de la alfombra es de $2 \cdot 3 = 6$ m$^2$.

La superficie de la habitación es, pues, 24 m$^2$.

La habitación tiene 4 m de ancha. Por tanto, su longitud es 24 : 4 = 6 m.

Largo de la habitación – largo de la alfombra = 6 – 3 = 3 m

Los bordes están a 1,5 m de las paredes.

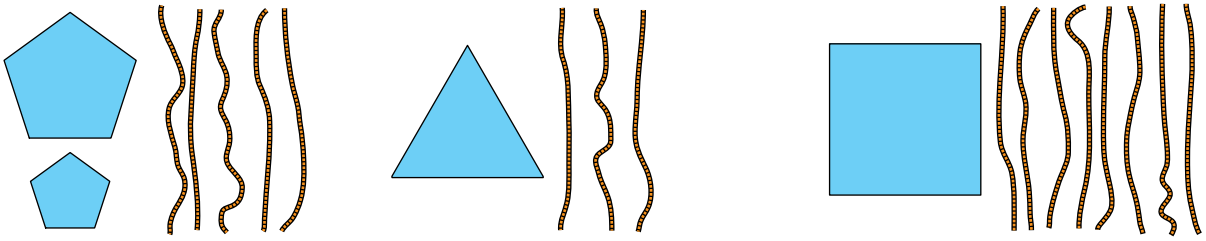
Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**Página 215**

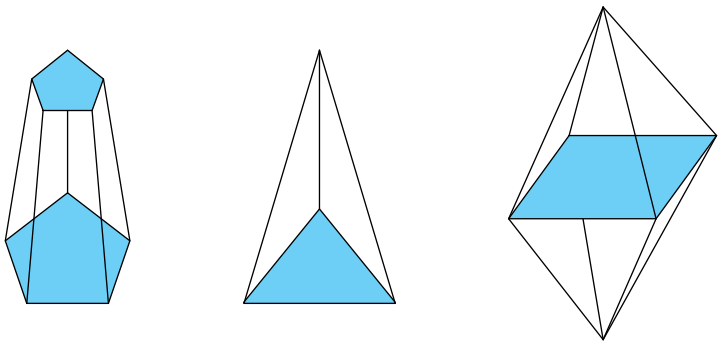
## Herramientas para construir prismas y pirámides

**1. Construye tú, o describe cómo se haría, y dibuja el resultado final en cada caso.**

- **Un tronco de pirámide pentagonal.**
- **Una pirámide triangular.**
- **Dos pirámides cuadrangulares pegadas por las bases. Se llama octaedro.**



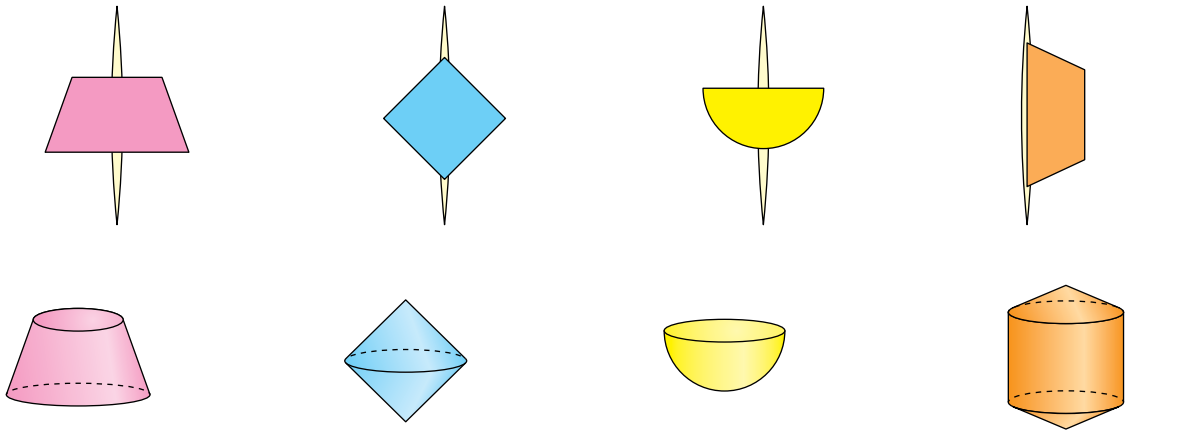
- Se ensamblan las cuerdas en los vértices correspondientes de ambas figuras, la grande y la pequeña, y se tensan luego.
- Se atan las tres cuerdas juntas por un extremo. El otro extremo de cada una se ensambla a cada uno de los vértices del triángulo.
- Se atan los extremos de cuatro cuerdas por un lado y de las otras cuatro por otro lado. Los otros ocho extremos se ensamblan de dos en dos en cada vértice del cuadrado.



Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Experimenta y descubre cuerpos geométricos

**2. Dibuja el cuerpo geométrico que se genera al hacer girar, en cada caso, la cartulina alrededor del palillo.**



Tronco de cono.

Dos conos unidos por la base.

Media esfera.

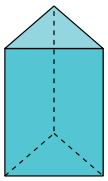
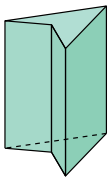
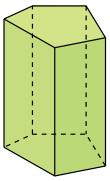
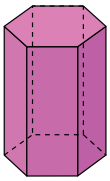
Cilindro con un cono en cada base.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 1 Prismas

## Página 216

**1. Observa los siguientes prismas:**

A  B  C  D 

**a) ¿Qué tipo de prisma es cada uno?**

**b) Indica cuáles son regulares.**

**c) Dibuja el desarrollo plano del prisma A.**

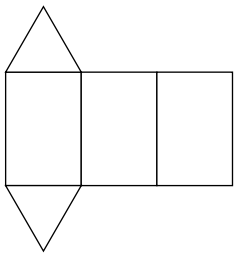
a) A: Triangular, regular.

B: Cuadrangular, no regular.

C: Pentagonal, no regular.

D: Hexagonal, regular.

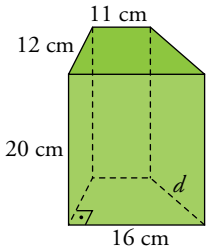
b) Son regulares el A y el D.

c) 

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 217

**2.** **La altura de un prisma recto es de 20 cm. Sus bases son trapecios rectángulos tales que las bases del trapecio miden 11 cm y 16 cm, y la altura, 12 cm. Halla el área total del prisma.**



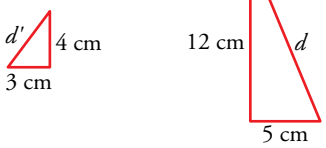

$A_{LAT} = 1\,040 \text{ cm}^2$
$A_{BASE} = 162 \text{ cm}^2$
$\rightarrow$ Su área total es de $1\,364 \text{ cm}^2$.

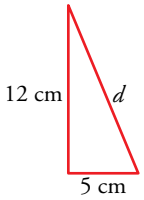
**3.** **Halla el área total de un cubo de 10 cm de arista.**

Cada cara: $A = 100 \text{ cm}^2$

$A_{TOTAL} = 600 \text{ cm}^2$

**4.** **Las dimensiones de un ortoedro son 4 cm, 3 cm y 12 cm. Halla el área total y la longitud de la diagonal.**



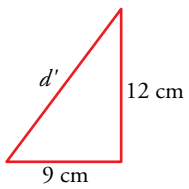



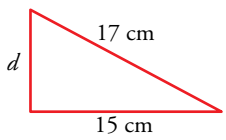

$d' = 5$ cm

$A_{TOTAL} = 2(4 \cdot 3 + 4 \cdot 12 + 3 \cdot 12) = 192 \text{ cm}^2$

$d = 13$ cm

**5.** **La base de un ortoedro es un rectángulo de lados 9 cm y 12 cm. La diagonal del ortoedro mide 17 cm. Calcula la altura del ortoedro y su área total.**




$d' = 15$ cm

$d = 8$ cm

La altura es 8 cm.

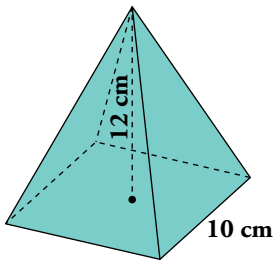
$A_{TOTAL} = 2(9 \cdot 12 + 9 \cdot 8 + 8 \cdot 12) = 552 \text{ cm}^2$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 2 Pirámides

## Página 219

**1.** **Halla el área total de una pirámide regular cuya base es un cuadrado de 10 cm de lado y cuya altura es de 12 cm.**

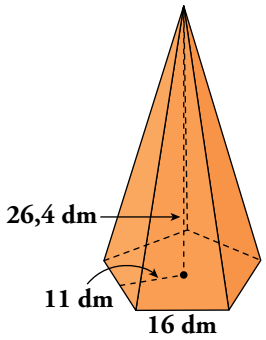



$a' = 5$ cm

Apotema de la pirámide, $a = \sqrt{12^2 + 5^2} = 13$ cm

$A_{\text{TOTAL}} = 100 + \dfrac{40 \cdot 13}{2} = 360 \text{ cm}^2$

**2.** **La base de una pirámide regular es un pentágono de 16 dm de lado y 11 dm de apotema. La altura de la pirámide es de 26,4 dm. Halla su área total.**




Apotema, $a = \sqrt{26,4^2 + 11^2} = 28,6$ dm

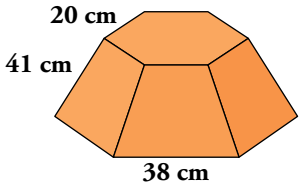
$A_{\text{TOTAL}} = \dfrac{16 \cdot 5 \cdot 11}{2} + \dfrac{16 \cdot 5 \cdot 28,6}{2} = 1\,584 \text{ dm}^2$

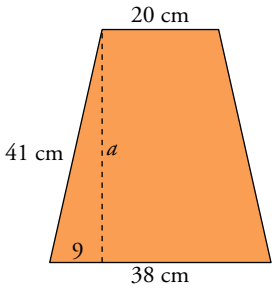
Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 3 Troncos de pirámide

## Página 220

**1.** **Halla el área lateral de un tronco de pirámide hexagonal regular cuyas dimensiones son las del dibujo.**

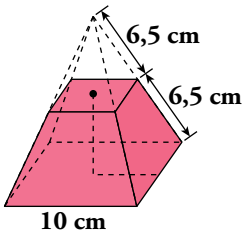


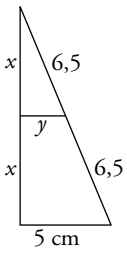




$a = \sqrt{41^2 - 9^2} = 40$ cm

$A_{LAT} = \dfrac{6 \cdot 20 + 6 \cdot 38}{2} \cdot 40 = 6\,960$ cm$^2$

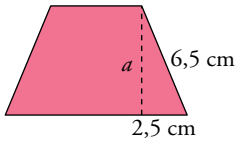
**2.** **Una pirámide regular de base cuadrada de 10 cm de lado y arista lateral de 13 cm es cortada por un plano a mitad de su altura. Halla el área total del tronco de pirámide resultante.**




$\dfrac{5}{y} = \dfrac{13}{6,5} \rightarrow y = 2,5$

$x = \sqrt{6,5^2 - 2,5^2} = 6$ cm




$a = \sqrt{6,5^2 - 2,5^2} = 6$ cm

$$\left.\begin{array}{l} A_{\text{BASE MENOR}} = 25 \text{ cm}^2 \\ A_{\text{BASE MAYOR}} = 100 \text{ cm}^2 \\ A_{LAT} = 4 \cdot \left(\dfrac{10 + 5}{2}\right) \cdot 6 = 180 \text{ cm}^2 \end{array}\right\} A_{TOTAL} = 25 + 100 + 180 = 305 \text{ cm}^2$$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 4 Poliedros regulares

## Página 221

**1. Considerando la suma de los ángulos que coinciden en cada vértice, justifica por qué no se puede construir un poliedro en los siguientes casos:**

**a) Con 6 triángulos equiláteros en cada vértice.**

**b) Con 4 cuadrados en cada vértice.**

**c) Con 4 pentágonos regulares en cada vértice.**

**d) Con hexágonos regulares o polígonos regulares de más lados.**

a) Sumarían 360° y eso es plano, no se puede torcer.

b) También suman 360°, y es plano.

c) Miden 432° y eso es más que un plano. Se superpondrían.

d) Con tres hexágonos suman 360°, es un plano; y con solo dos no se puede formar. Los poliedros regulares de más lados tienen ángulos mayores que 360° y, por tanto, no podemos, puesto que se superpondrían.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 223

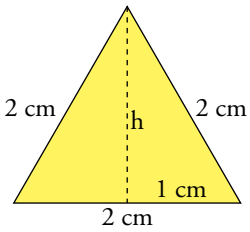
**2.** **Halla el área de:**

**a) Un triángulo equilátero de lado 2 cm.**

**b) Un cuadrado de lado 2 cm.**

**c) Un pentágono regular de lado 2 cm y apotema 1,38 cm.**

a)




$h = \sqrt{2^2 - 1^2} = 1{,}73$ cm

$A = \dfrac{2 \cdot 1{,}73}{2} = 1{,}73$ cm$^2$

b) $A = 4$ cm$^2$

c) $A = \dfrac{(5 \cdot 2) \cdot 1{,}38}{2} = 6{,}9$ cm$^2$

**3.** **Halla el área de:**

**a) Un tetraedro.**

**b) Un cubo.**

**c) Un octaedro.**

**d) Un dodecaedro.**

**e) Un icosaedro.**

**Todos ellos tienen 2 cm de arista.**

Tomamos los datos obtenidos en el ejercicio anterior.

a) $A = 4 \cdot 1{,}73 = 6{,}9$ cm$^2$

b) $A = 6 \cdot 4 = 24$ cm$^2$

c) $A = 8 \cdot 1{,}73 = 13{,}84$ cm$^2$

d) $A = 12 \cdot 6{,}9 = 82{,}8$ cm$^2$

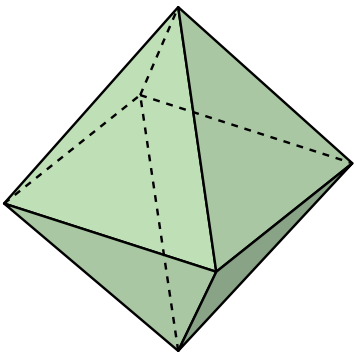
e) $A = 20 \cdot 1{,}73 = 34{,}6$ cm$^2$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 5 Secciones planas de poliedros

## Página 224

**1.** **Indica por dónde hay que cortar este octaedro regular para obtener:**



**a) Un cuadrado.**

**b) El cuadrado más grande posible.**

**c) Un trapecio.**

**d) Un hexágono.**

**e) Un pentágono.**

a) Por un plano perpendicular a su diagonal.

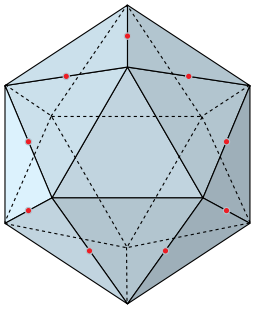
b) Por un plano perpendicular a la diagonal en la mitad de la misma, esto es, por el centro del octaedro.

c) El plano del apartado b) lo inclinamos tomando como eje sobre el que gira una de las aristas del cuadrado.

d) Por un plano que pase por el centro del octaedro y sea paralelo a una de las caras.

e) El plano pasaría por un vértice y dos puntos de aristas que no concurren en ese vértice.

**2.** **Observa el icosaedro regular y contesta:**



**a) Si un plano corta a las cinco aristas que salen de un vértice, ¿qué figura se obtiene?**

**b) Si cortamos por un plano paralelo a una cara y próximo a ella, ¿qué obtenemos?**

**c) ¿Se podría obtener un decágono regular a partir de un corte?**

a) Un pentágono.

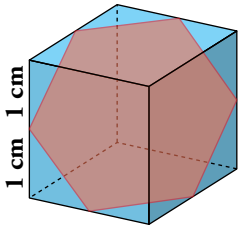
b) Un polígono de nueve lados.

c) Obtendríamos un decágono regular si cortásemos por un plano horizontal, estando el icosaedro apoyado sobre un vértice, a mitad de la altura de la diagonal que une ese vértice con el opuesto a él.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 225

**3.** **Cortando un cubo de esta forma se obtiene un hexágono regular.**




**a) ¿Cuánto mide el lado? ¿Y la apotema?**

**b) Calcula su área.**

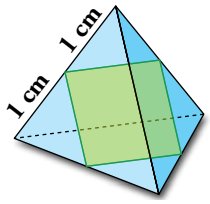
**c) ¿Qué volumen tiene cada una de las partes en que queda dividido?**

a) El lado mide $\sqrt{2}$ = 1,41 cm y la apotema 1,22 cm.

b) El área mide $\frac{6 \cdot 1,41 \cdot 1,22}{2}$ = 5,16 cm$^2$.

c) Cada parte tendrá la mitad del volumen del cubo, puesto que el corte divide al cubo en dos partes iguales, así que el volumen de cada parte será de 4 cm$^3$.

**4.** **Cortando un tetraedro regular de este modo, se obtiene un cuadrado. No es nada difícil calcular su área. ¿Sabrías calcular el área total de cada uno de los dos cuerpos que quedan?**

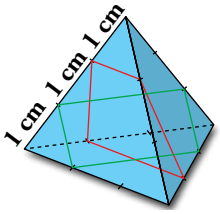



Los dos cuerpos que quedan son iguales y sus caras son dos triángulos equiláteros de arista 1 cm, el cuadrado de 1 cm de lado y dos trapecios de bases 1 cm y 2 cm y altura $\frac{\sqrt{3}}{2}$ cm.

Por tanto, la suma de estas áreas es: $2 \cdot \frac{1 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}}{2} + 2 \cdot \frac{1+2}{2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} + 1 = \left(2\sqrt{3} + 1\right)$ cm$^2$, que es el área de cada uno de los dos cuerpos que quedan.

**5.** **Este otro corte es un trapecio. ¿Cuánto mide la base pequeña? ¿Por qué la base mayor es el doble que la menor?**

**Si su altura es 1,66 cm, ¿cuál es su área? ¿Cuál es el área del rectángulo verde?**




La base pequeña del trapecio mide 1 cm, pues queda arriba en la cara donde se apoya un triángulo equilátero de arista 1 cm.

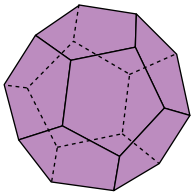
La base mayor es el doble que la menor ya que el triángulo que determina en la cara del tetraedro sobre la que se apoya, es equilátero de arista 2 cm.

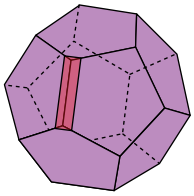
Su área es: $\frac{1+2}{2} \cdot 1,66$ = 2,49 cm$^2$, y el área del rectángulo verde, de lados 1 cm y 2 cm es: 2 cm$^2$.

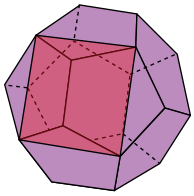
**6.** **Al cortar un dodecaedro por un plano, ¿es posible obtener un rectángulo? ¿Y un cuadrado?**

**Un plano corta al dodecaedro en dos trozos iguales pasando por dos aristas opuestas.**

**¿Qué polígono es la sección obtenida?**







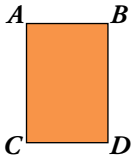
La sección obtenida es un hexágono.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 6 Cilindros

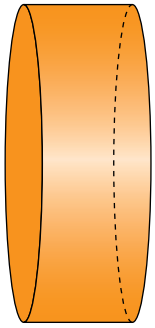
## Página 226

**1.** **Dibuja en tu cuaderno los cilindros que se generan al hacer girar este rectángulo alrededor de:**



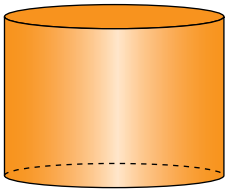

**a)** ***CD***

a)



**b)** ***BD***

b)



**2.** **¿Qué cantidad de chapa se necesita para construir un depósito cilíndrico cerrado de 0,6 m de radio de la base y 1,8 m de altura?**

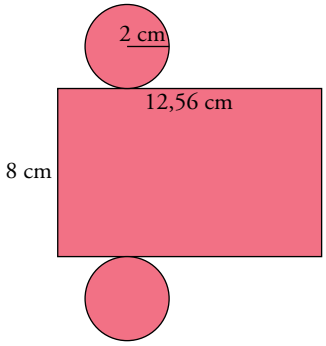
$2 \cdot \pi \cdot 0{,}6 \cdot 1{,}8 + 2 \cdot \pi \cdot 0{,}6^2 = 2{,}16\pi + 0{,}72\pi = 9{,}0432$ m$^2$ de chapa.

**3.** **Se han de impermeabilizar el suelo y las paredes interiores de un aljibe cilíndrico abierto por arriba. El radio de su base mide 4 m, y la altura, 5 m. Si cuesta 18 € impermeabilizar 1 m$^2$, ¿cuál es el coste de toda la obra?**

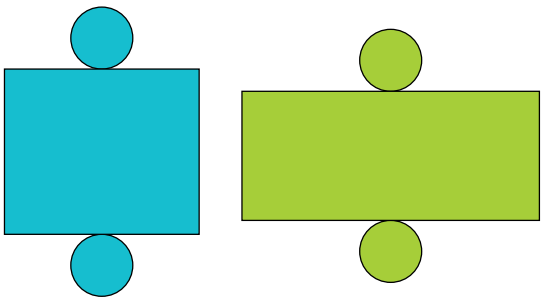
$A_{\text{ALJIBE}} = 2\pi \cdot 4 \cdot 5 + \pi \cdot 16 = 56\pi = 175{,}84$ m$^2$

Costará 175,84 m$^2$ · 18 €/m$^2$ = 3 165,12 €.

**4.** **Dibuja el desarrollo de un cilindro recto cuya base tiene 2 cm de radio y cuya altura es de 8 cm.**




**5.** **Toma algunas medidas y decide cuál de los siguientes desarrollos corresponde a un cilindro.**



El primero.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

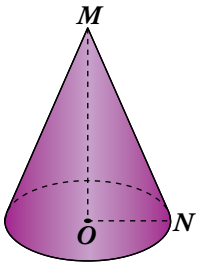
# 7 Conos

## Página 227

**1.** **Calcula el área lateral y el área total de este cono, sabiendo que:**

$\overline{MO}$ **= 84 cm**

$\overline{MN}$ **= 85 cm**




$\overline{ON} = \sqrt{85^2 - 84^2} = 13$ cm

$A_{LAT} = \pi \cdot 13 \cdot 85 = 3\,469{,}7$ cm$^2$

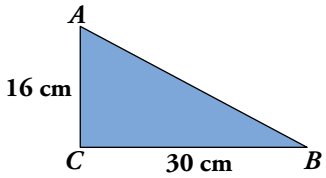
$A_{TOTAL} = 3\,469{,}7 + 530{,}66 = 4\,000{,}36$ cm$^2$

**2.** **Dibuja los conos que se obtienen al hacer girar este triángulo rectángulo:**

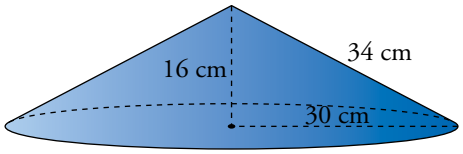
**a) Alrededor de** $AC$.

**b) Alrededor de** $BC$.

**Calcula el área total de ambos.**



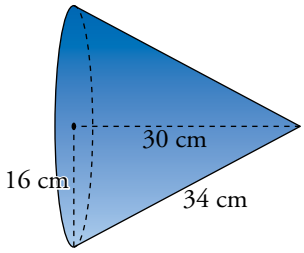

a)




$A_{LAT} = 30 \cdot \pi \cdot 34 = 3\,202{,}8$ cm$^2$

$A_{TOTAL} = 3\,202{,}8 + 2\,826 = 6\,028{,}8$ cm$^2$

b)




$A_{LAT} = 16 \cdot \pi \cdot 34 = 1\,708{,}16$ cm$^2$

$A_{TOTAL} = 1\,708{,}16 + 803{,}84 = 2\,512$ cm$^2$

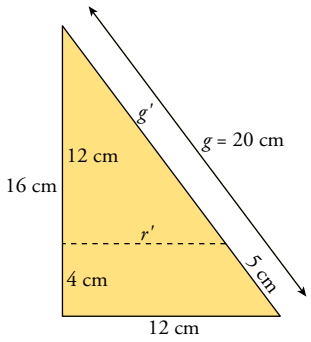
Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 8 Troncos de cono

## Página 228

**1.** **El cono cuya base tiene un radio de 12 cm y cuya altura es de 16 cm es cortado por un plano perpendicular a su eje que pasa a 4 cm de la base.**

**Halla las dimensiones, el área lateral y el área total del tronco de cono que se forma.**




$\frac{r'}{12} = \frac{12}{16} \rightarrow r' = 9$ cm

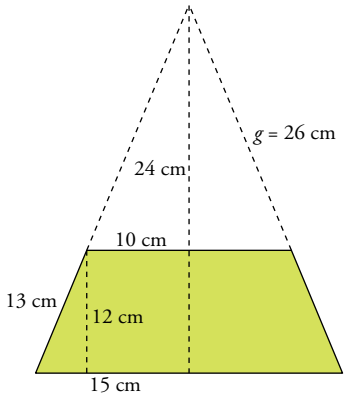
$\frac{g'}{12} = \frac{20}{16} \rightarrow g' = 15$ cm

$A_{LAT} = 12 \cdot \pi \cdot 20 - 9 \cdot \pi \cdot 15 = 329{,}7$ cm$^2$

$A_{LAT} + B_{INF} = 329{,}7 + \pi \cdot 12^2 = 781{,}86$ cm$^2$

$A_{TOTAL} = 781{,}86 + \pi \cdot 9^2 = 1\,036{,}2$ cm$^2$

**2.** **Halla la superficie de una flanera abierta por arriba, con las siguientes medidas: radio de las bases, 10 cm y 15 cm; generatriz, 13 cm.**




$\frac{g}{10} = \frac{13 + g}{15} \rightarrow g = 26$ cm

$A_{LAT} = 15 \cdot \pi \cdot 39 - 10 \cdot \pi \cdot 26 = 1\,020{,}5$ cm$^2$

$A_{TOTAL} = 1\,020{,}5 + \pi \cdot 10^2 = 1\,334{,}5$ cm$^2$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 229

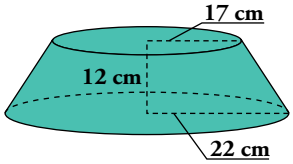
**3.** **En nuestro jardín tenemos 32 macetones con forma de tronco de cono. Los radios de sus bases miden 14 cm y 20 cm, respectivamente, y su generatriz, 38 cm. Calcula cuánto cuesta pintarlos (solo la parte exterior) a razón de 40 € por metro cuadrado.**

$A_{LAT} = \pi \cdot (14 + 20) \cdot 38 = 4\,056{,}88 \text{ cm}^2$

$A_{LAT\ TODOS} = 4\,056{,}88 \cdot 32 = 129\,820{,}16 \text{ cm}^2 = 12{,}982016 \text{ m}^2 \approx 13 \text{ m}^2$

Costará aproximadamente 520 €.

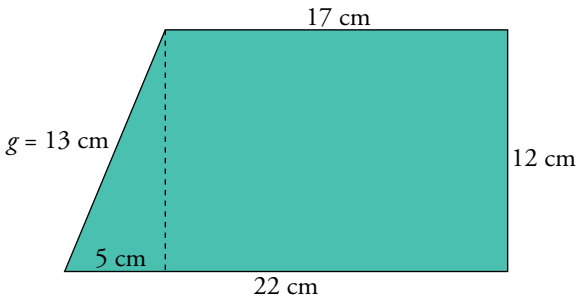
**4.** **Observa este tronco de cono cuyas bases tienen radios de 17 cm y 22 cm, y cuya altura es de 12 cm.**




**a) Halla su generatriz.**

**b) Calcula su área lateral.**

**c) Halla el área total.**




a) $g = \sqrt{12^2 + 5^2} = 13$ cm

b) $A_{LAT} = \pi(r + r') \cdot g = 1\,591{,}98 \text{ cm}^2$

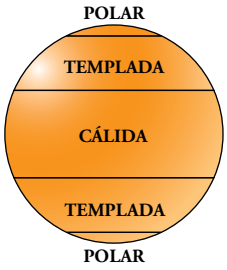
c) $A_{TOTAL} = 1\,591{,}98 + 907{,}46 + 1\,519{,}76 = 4\,019{,}2 \text{ cm}^2$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 9 Esferas

## Página 230

**1.** **En una esfera terrestre escolar de 20 cm de radio están señaladas las zonas climáticas. Sabemos que cada casquete polar tiene 2 cm de altura, y cada zona templada, 10 cm de altura.**




**Halla la superficie de cada zona climática.**

Zonas polares $\rightarrow$ $20 \cdot 2 \cdot 2 \cdot \pi \cdot 2 = 502{,}4$ cm$^2$

Zonas templadas $\rightarrow$ $2 \cdot 2 \cdot \pi \cdot 20 \cdot 10 = 2\,512$ cm$^2$

Zona cálida $\rightarrow$ $2 \cdot 16 \cdot \pi \cdot 20 = 2\,009{,}6$ cm$^2$

**2.** **Se ha caído un balón de fútbol en un barreño lleno de pintura verde. Sabemos que la superficie del balón es de 6 079 cm$^2$. Si se ha hundido unos 15 cm en la pintura, ¿qué proporción de balón se ha manchado de verde?**

*Toma el valor de $\pi$ como 3,14.*

Despejando el radio de la fórmula de la superficie de la esfera, obtenemos que es aproximadamente 22 cm, por lo que la superficie que se mancha de pintura será de:

$$2 \cdot 22 \cdot \pi \cdot 15 = 2\,072{,}4 \text{ cm}^2$$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 10 Secciones de esferas, cilindros y conos

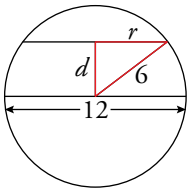
## Página 232

**1.** **Una esfera de 12 cm de diámetro se corta por un plano obteniendo una sección circular cuya superficie es 72,3456 cm$^2$. Calcula la distancia del plano al centro de la esfera.**

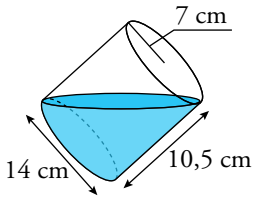
*Toma el valor de* $\pi$ *como 3,14.*

$S = \pi \cdot r^2 = 72{,}3456 \text{ cm}^2 \rightarrow r = 4{,}8 \text{ cm}$

$d = \sqrt{6^2 - 4{,}8^2} = 3{,}6 \text{ cm}$



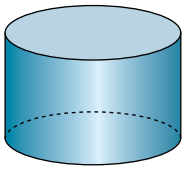

**2.** **Un cubo cilíndrico de 10,5 cm de altura cuya base mide 7 cm de radio está lleno de agua. Lo inclinamos para vaciar la mitad de su contenido. ¿Cuánto miden los dos ejes de la elipse que forma la superficie del agua?**




El eje mayor mide: $x = \sqrt{14^2 + 10{,}5^2} = 17{,}5$ cm

El eje menor mide lo mismo que el diámetro del cubo, 14 cm.

**3.** **Indica por dónde debe cortar un plano al cilindro para obtener:**



**a) Un rectángulo.**

**b) El mayor rectángulo posible.**

**c) Un cuadrado.**

**d) La elipse con el eje mayor más grande posible.**

a) Por un plano perpendicular a las bases.

b) Por un plano perpendicular a las bases que pase por cualquier diámetro de esas bases.

c) Por un plano perpendicular a las bases que pase por una cuerda de la circunferencia de la base que mida lo mismo que la altura del cilindro.

d) Este eje mayor tendrá de longitud la diagonal del cilindro (segmento que va de un punto de la base superior al opuesto de la base inferior). El plano es el mismo que aparece en el dibujo del ejercicio 2 formado por la superficie del agua.

**4.** **Si el cilindro de la actividad anterior tuviera una altura mayor que el diámetro de su base, ¿sería posible obtener un cuadrado? Explica por qué.**

No sería posible, pues dos de los lados del cuadrado serían esa altura, y la longitud mayor posible para los otros dos lados sería justo esa diagonal de la base que me están diciendo que es menor que la altura.

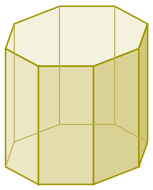
Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

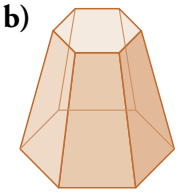
# Ejercicios y problemas

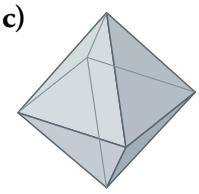
## Página 233

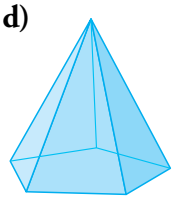
### Tipos de cuerpos geométricos

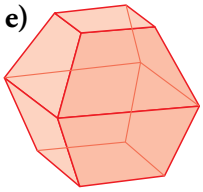
**1.** **Indica cuáles de estos poliedros no son catalogables entre los conocidos (prisma, pirámide, tronco de pirámide, poliedro regular). Cataloga los demás.**

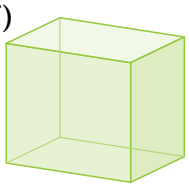
**a)** 

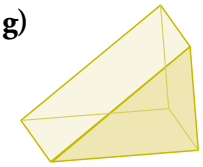
**b)** 

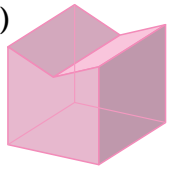
**c)** 

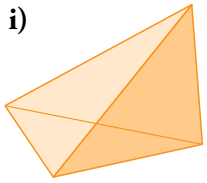
**d)** 

**e)** 

**f)** 

**g)** 

**h)** 

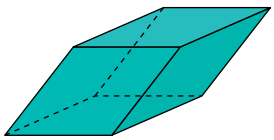
**i)** 

a) Prisma octogonal recto
b) Tronco de pirámide hexagonal
c) Octaedro
d) Pirámide pentagonal recta
e) No catalogable
f) Ortoedro
g) Prisma triangular recto
h) No catalogable
i) Pirámide triangular

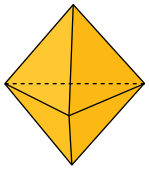
**2.** **Explica por qué estos poliedros no son regulares.**

**a) Pirámide cuadrangular regular.**

**b) Este poliedro cuyas caras son rombos iguales:**



**c) Este poliedro formado por seis triángulos equiláteros:**



a) No, porque no todas sus caras son polígonos regulares iguales.

b) Porque sus caras no son polígonos regulares.

c) Porque en algunos vértices concurren tres caras y en otros, cuatro. Para que fuera regular deberían concurrir el mismo número de caras en todos los vértices.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**3.** **¿Son todas estas figuras cuerpos de revolución? Identifica las que reconozcas.**

**a)**

**b)**

**c)**

**d)**

**e)**

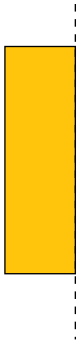
**f)**

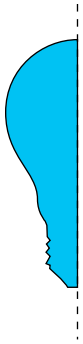
Todas son cuerpos de revolución, las conocidas son:

a) Media esfera
c) Cono
d) Cilindro
e) Tronco de cono

**4.** **Dibuja los cuerpos de revolución generados al girar cada una de estas figuras alrededor del eje.**

**a)**

**b)** 

**c)** 

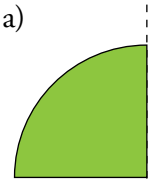
**Relaciona cada una de las figuras que has dibujado con una del ejercicio anterior.**

a) Al dibujar esta figura sale un cono como el de la figura c) del ejercicio anterior.

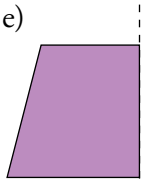
b) Al dibujar esta figura sale un cilindro como el de la figura d) del ejercicio anterior.

c) Al dibujar esta figura sale una bombilla como la figura f) del ejercicio anterior.

**5.** **Dibuja en tu cuaderno la figura y el eje sobre el que debe girar para generar los objetos de los apartados a), b) y e) del ejercicio 3.**

a) 

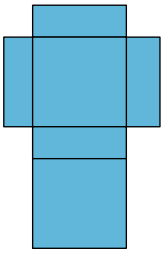
b)

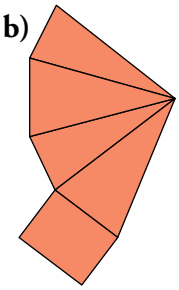
e) 

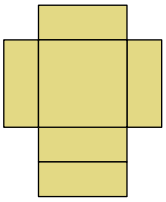
Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

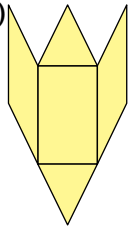
## Desarrollo de cuerpos geométricos

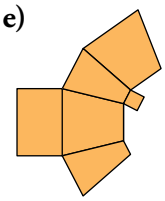
**6.** **¿Con cuáles de estos desarrollos se pueden completar un poliedro o un cuerpo de revolución? Cataloga aquellos que se puedan completar.**

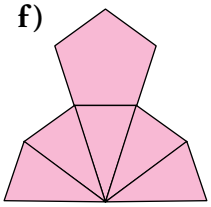
a) 

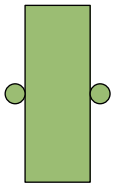
b) 

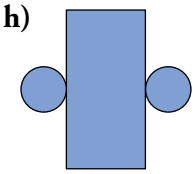
c) 

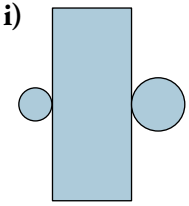
d) 

e) 

f) 

g) 

h) 

i) 

a) Es un ortoedro.

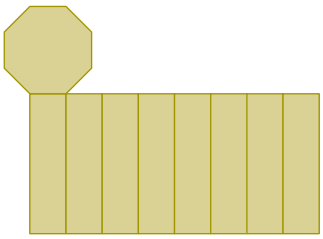
b) Es una pirámide cuadrangular con base rectangular.

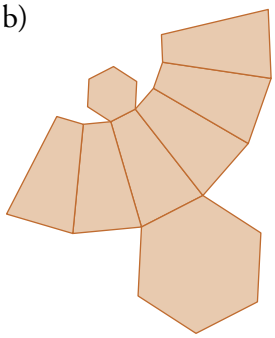
f) Es una pirámide pentagonal.

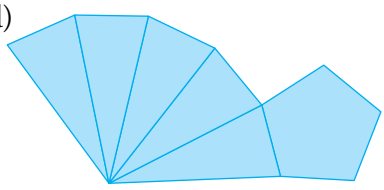
h) Es un cilindro.

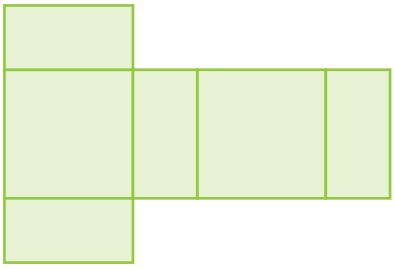
Con c), d), e), g) e i) no se pueden construir ni poliedros ni cuerpos de revolución.

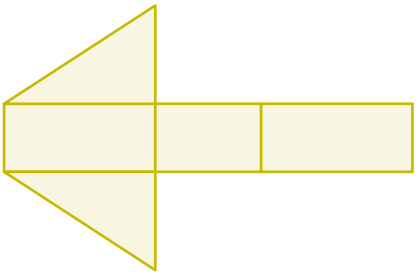
**7.** **Dibuja de forma aproximada el desarrollo plano de los poliedros de los apartados a), b), d), f) y g) del ejercicio 1.**

a) 

b) 

d) 

f) 

g) 

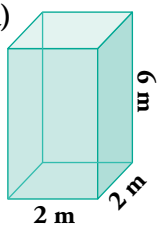
Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**Página 234**

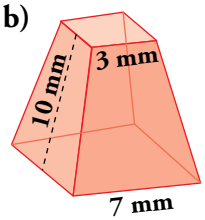
## Áreas de cuerpos geométricos

**8.** Calcula el área de cada cuerpo geométrico:

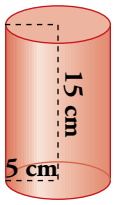
a)



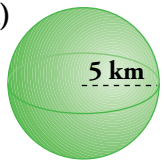

b)



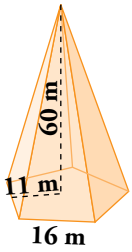

c)



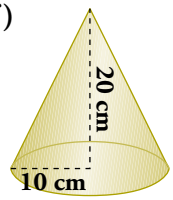

d)



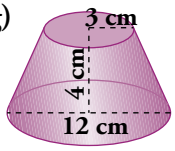

e)



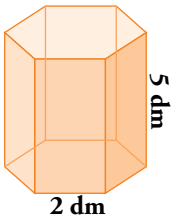

f)



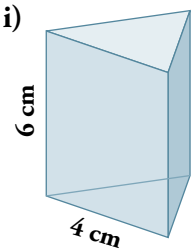

g)



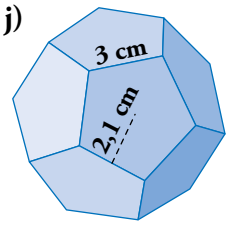

h)



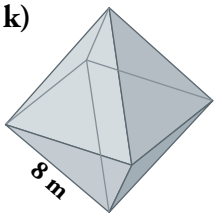

i)



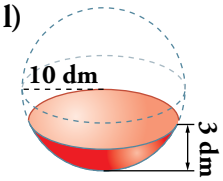

j)




k)




l)




a) $A_{TOTAL} = 4 \cdot 2 \cdot 6 + 2 \cdot 2^2 = 56 \text{ m}^2$

b) $A_{TOTAL} = \dfrac{4 \cdot 7 + 4 \cdot 3}{2} \cdot 10 + 7^2 + 3^2 = 258 \text{ mm}^2$

c) $A_{TOTAL} = 2 \cdot \pi \cdot 5 \cdot 15 + 2 \cdot \pi \cdot 5^2 = 628 \text{ cm}^2$

d) $A_{TOTAL} = 4 \cdot \pi \cdot 5^2 = 314 \text{ km}^2$

e) $A_{TOTAL} = \dfrac{5 \cdot 16 \cdot 60}{2} + \dfrac{5 \cdot 16 \cdot 11}{2} = 2\,840 \text{ m}^2$

f) $g = \sqrt{20^2 + 10^2} = 22{,}4 \text{ cm}$

$A_{TOTAL} = \pi \cdot 10 \cdot 22{,}4 + \pi \cdot 10^2 = 1\,017{,}36 \text{ cm}^2$

g) $g = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5 \text{ cm}$

$A_{TOTAL} = \pi \cdot (6 + 3) \cdot 5 + \pi \cdot 6^2 + \pi \cdot 3^2 = 282{,}6 \text{ cm}^2$

h) $A_{TOTAL} = 6 \cdot 2 \cdot 5 + 2 \cdot \dfrac{6 \cdot 2 \cdot 1{,}7}{2} = 80{,}4 \text{ dm}^2$

i) $A_{TOTAL} = 3 \cdot 4 \cdot 6 + 2 \cdot \dfrac{4 \cdot 3{,}5}{2} = 86 \text{ cm}^2$

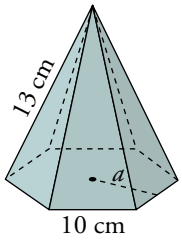
j) $A_{TOTAL} = 12 \cdot \dfrac{5 \cdot 3 \cdot 2{,}1}{2} = 189 \text{ cm}^2$

k) $A_{TOTAL} = 8 \cdot \dfrac{8 \cdot 6{,}9}{2} = 220{,}8 \text{ m}^2$

l) $A_{TOTAL} = 2 \cdot \pi \cdot 10 \cdot 3 = 188{,}4 \text{ dm}^2$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**9.** **Halla el área total de una pirámide hexagonal regular con aristas laterales de 13 cm y aristas de la base de 10 cm.**



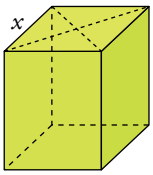

Altura de una cara lateral, h = 12 cm

$a = \sqrt{10^2 - 5^2} = \sqrt{75} \approx 8{,}66$ cm

$A_{BASE} = \dfrac{10 \cdot 6 \cdot 8{,}66}{2} = 259{,}8$ cm$^2$

$A_{LAT} = 10 \cdot 12 \cdot 3 = 360$ cm$^2$ $\qquad A_{TOTAL} = 619{,}8$ cm$^2$

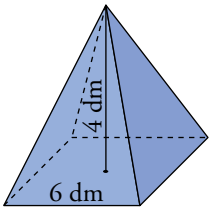
**10.** **Calcula el área total de un prisma recto de 15 cm de altura cuyas bases son rombos cuyas diagonales miden 16 cm y 12 cm.**




$A_{ROMBO} = \dfrac{16 \cdot 12}{2} = 96$ cm$^2$ $\qquad x = \sqrt{8^2 + 6^2} = 10$ cm

$A_{LAT} = 10 \cdot 15 \cdot 4 = 600$ cm$^2$ $\qquad A_{TOTAL} = 600 + 2 \cdot 96 = 792$ cm$^2$

**11.** **La base de una pirámide regular es un cuadrado de 6 dm de lado. Su altura es de 4 dm. Calcula su área total.**

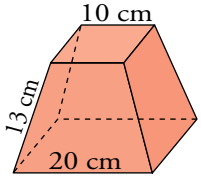



Altura de una cara lateral, h = $\sqrt{4^2 + 3^2} = 5$ dm

$A_{BASE} = 36$ dm$^2$

$A_{LAT} = 5 \cdot 3 \cdot 4 = 60$ dm$^2$ $\qquad A_{TOTAL} = 36 + 60 = 96$ dm$^2$

**12.** **Las bases de un tronco de pirámide regular son cuadrados de 10 cm y 20 cm de lado, respectivamente. Las aristas laterales miden 13 cm. Halla su área total.**




Altura de una cara lateral, h = $\sqrt{13^2 - 5^2} = 12$ cm

$A_{BASES} = 20^2 + 10^2 = 500$ cm$^2$ $\qquad A_{LAT} = \dfrac{20 + 10}{2} \cdot 12 \cdot 4 = 720$ cm$^2$

$A_{TOTAL} = 720 + 500 = 1\,220$ cm$^2$

**13.** **Halla el área total de un prisma hexagonal regular cuya arista lateral mide 4 cm, y las aristas de la base, 2 cm.**

Apotema de la base, $a = \sqrt{3} \approx 1{,}73$ cm

$A_{BASES} = 6 \cdot 1{,}73 \cdot 2 = 20{,}76$ cm$^2$

$A_{LAT} = 2 \cdot 4 \cdot 6 = 48$ cm$^2$

$A_{TOTAL} = 20{,}76 + 48 = 68{,}76$ cm$^2$

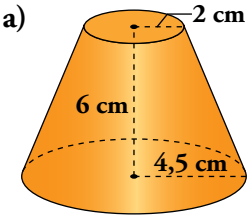
**14.** **Una pirámide regular tiene por base un pentágono regular de 2,5 m de lado. La apotema de la pirámide mide 4,2 m. ¿Cuál es su superficie lateral?**

$A_{LAT} = \dfrac{2{,}5 \cdot 4{,}2}{2} \cdot 5 = 26{,}25$ m$^2$

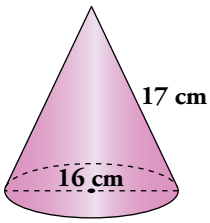
Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**15.** **Halla el área total de estos cuerpos:**

**a)**




**b)**




a) $A_{\text{TOTAL}} = \pi(4{,}5 + 2) \cdot 6{,}5 + \pi \cdot 2^2 + \pi \cdot 4{,}5^2 = 208{,}81 \text{ cm}^2$

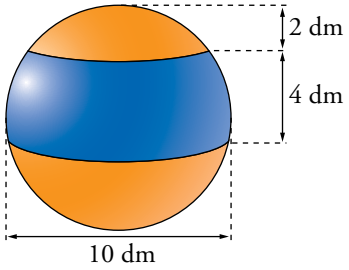
b) $A_{\text{TOTAL}} = \pi \cdot 8 \cdot 17 + 8^2 \cdot \pi = 628 \text{ cm}^2$

**16.** **Calcula el área total de un ortoedro de dimensiones 3 cm, 4 cm y 12 cm. Halla también la longitud de su diagonal.**

$A_{\text{TOTAL}} = 3 \cdot 4 \cdot 2 + 12 \cdot 4 \cdot 2 + 12 \cdot 3 \cdot 2 = 192 \text{ cm}^2$

$d = \sqrt{12^2 + 3^2 + 4^2} = 13 \text{ cm}$

**17.** **Calcula las superficies del casquete esférico de 2 dm de altura y de una zona esférica de 4 dm de altura contenidos en una esfera de 10 dm de diámetro.**




$A_{\text{CASQUETE ESFÉRICO}} = 2\pi \cdot 5 \cdot 2 = 62{,}8 \text{ dm}^2$

$A_{\text{ZONA ESFÉRICA}} = 2\pi \cdot 5 \cdot 4 = 125{,}6 \text{ dm}^2$

**18.** **El área total de un cubo es de 150 dm$^2$. Halla su diagonal.**

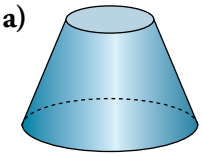
$A = l^2 \cdot 6 = 150 \rightarrow l^2 = 25 \rightarrow l = 5 \text{ dm}$

$d = \sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2} = 5\sqrt{3} \approx 8{,}66 \text{ dm}$

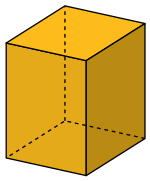
## Secciones en los cuerpos geométricos

**19.** **Busca y dibuja los posibles cortes de un plano con cada uno de estos cuerpos geométricos para obtener un cuadrado, un rectángulo, un trapecio, una circunferencia, una elipse, un pentágono y un hexágono.**

**a)**



**b)**



Un cuadrado → En b), planos perpendiculares a la altura.

Un rectángulo → En b), planos perpendiculares a la base.

Un trapecio → En a), planos que corten a las dos bases.

Una circunferencia → En a), planos paralelos a las bases.

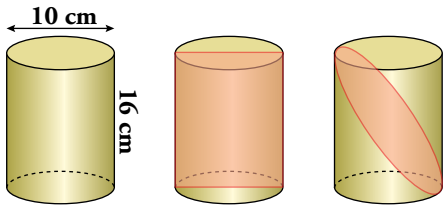
Una elipse → En a), planos inclinados que no corten a las bases.

Un pentágono → En b), plano por un vértice y que corte la cara opuesta.

Un hexágono → En b), plano inclinado que corte a las dos bases.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**20.** **Observa este cilindro y las secciones que podemos obtener en él. La primera es el mayor rectángulo y la segunda, la mayor elipse.**



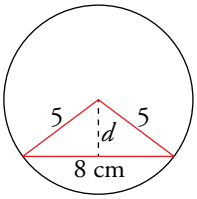

**a) Halla las dimensiones del rectángulo y de la elipse.**

**b) ¿Por dónde habría que cortar el cilindro para obtener un rectángulo cuya altura fuera el doble que la base? ¿Y una elipse cuyos ejes mayor y menor fueran 12,5 cm y 10 cm, respectivamente?**

a) RECTÁNGULO: largo $\rightarrow$ 16 cm; ancho $\rightarrow$ 10 cm

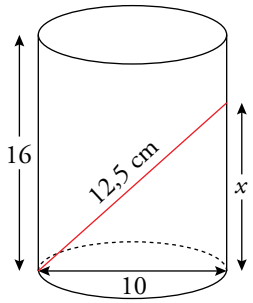
EJES DE LA ELIPSE: mayor $\rightarrow \sqrt{16^2 + 10^2} = 18{,}87$ cm; menor $\rightarrow$ 10 cm

b) Para obtener ese rectángulo habría que cortar el cilindro por un plano perpendicular a la base, a 3 cm del centro de la misma.




$$d = \sqrt{5^2 - 4^2} = 3 \text{ cm}$$

Para obtener esa elipse habría que cortar el cilindro por un plano inclinado que pasase por un punto de la circunferencia de la base y por un punto a 7,5 cm de altura en una generatriz opuesta.




$$x = \sqrt{12{,}5^2 - 10^2} = 7{,}5 \text{ cm}$$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 235

## Resuelve problemas

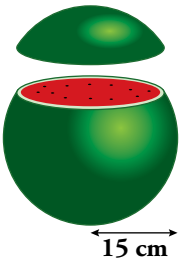
**21.** **Begoña ha partido para la familia una sandía en dos trozos y entre todos se han comido el trozo grande. El trozo pequeño es un casquete de 14 cm de altura en el cual vemos una sección de circunferencia de 56 cm de diámetro. ¿Qué radio tenía la sandía?**

Haciéndolo como en el ejemplo resuelto de arriba:

$r^2 = (r - 14)^2 + \left(\frac{56}{2}\right)^2 = 35$

El radio de la sandía era de 35 cm.

**22.** **Marcos ha cortado una sandía de 15 cm de radio. La zona roja comestible ocupa una superficie de unos 407 cm$^2$ que corresponde al 90 % de la sección. ¿A qué altura se ha cortado la sandía?**




El 100 % de la sección por la que se ha cortado la sandía es $\frac{407}{90} \cdot 100 = 452{,}22$ cm$^2$.

Despejando de la fórmula del área de un círculo, se obtiene que el radio de la sección es de aproximadamente $r = \sqrt{\frac{452{,}22}{\pi}} = 12$ cm, por tanto la altura a la que se ha cortado la sandía es a $h = \sqrt{15^2 - 12^2} = 9$ cm del centro.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 236

**23.** **Queremos forrar un cajón de embalaje de dimensiones 0,6 m × 0,5 m × 0,4 m con una chapa metálica.**

**a) ¿Cuánto costará hacerlo si la chapa está a 18 €/m$^2$?**

**b) Si queremos cubrir las aristas con un embellecedor de madera de 23 €/m, ¿cuánto dinero hemos de pagar?**

a) $A = 2(0{,}6 \cdot 0{,}5 + 0{,}5 \cdot 0{,}4 + 0{,}6 \cdot 0{,}4) = 1{,}48$ m$^2$

El precio es $1{,}48 \cdot 18 = 26{,}64$ €.

b) La suma de longitudes de todas las aristas es 6 m.

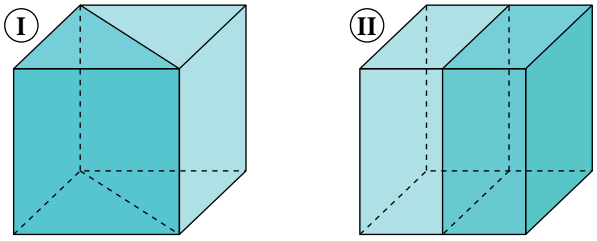
Hemos de pagar $23 \cdot 6 = 138$ €.

**24.** **Deseamos construir con alambres el esqueleto de todos los poliedros regulares, de modo que cada una de las aristas mida 1 dm. ¿Qué cantidad de alambre utilizaremos en cada uno de ellos?**

| | TETRAEDRO | CUBO | OCTAEDRO | DODECAEDRO | ICOSAEDRO |
|---|---|---|---|---|---|
| NÚMERO DE ARISTAS | 6 | 12 | 12 | 30 | 30 |
| LONGITUD TOTAL | 6 dm | 12 dm | 12 dm | 30 dm | 30 dm |

**25.** **Aníbal quiere forrar un cubo de 4 cm de arista con láminas de oro a 5 €/cm$^2$. ¿Cuánto le costará?**

**Finalmente, ha decidido cortarlo para hacer dos pisapapeles iguales, pero no sabe de qué forma hacerlo de manera que al forrarlo le salga más barato: como indica la figura I o como indica la II. ¿Puedes ayudarle?**




El área total del cubo es $6 \cdot 4^2 = 96$ cm$^2$.

A Antonio le costará forrar el cubo $96 \cdot 5 = 480$ €.

(I) El área de cada mitad es $48 + 4 \cdot 4\sqrt{2} = 70{,}63$ cm$^2$.

(II) El área de cada mitad es $48 + 4^2 = 64$ cm$^2$.

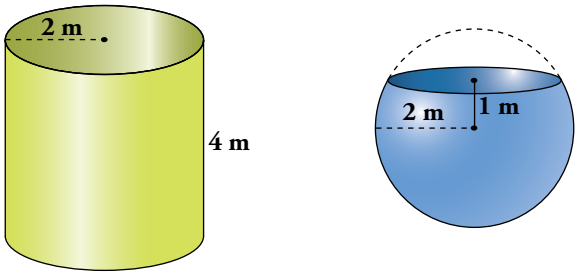
La opción (II) tiene menor superficie. Es, por tanto, la opción más barata.

**26.** **Las paredes de un pozo de 12 m de profundidad y 1,6 m de diámetro han sido enfoscadas con cemento. El precio del trabajo es de 40 € el metro cuadrado. ¿Cuál ha sido el coste?**

$2\pi rh = 60{,}288$ m$^2$ → El coste ha sido de 2 411,52 €, aproximadamente.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**27.** **Un pintor ha cobrado 1 000 € por impermeabilizar el interior del depósito sin tapa de la izquierda. ¿Cuánto deberá cobrar por impermeabilizar el de la derecha, también sin tapa?**




El área de la esfera completa es igual que la del cilindro.

El área del depósito de la derecha, de 3 m de altura, es las $\frac{3}{4}$ parte de la del cilindro.

Por tanto, el coste será $\frac{3}{4} \cdot 1\,000 = 750$ €.

**28.** **Una verja se compone de 20 barrotes de hierro de 2,5 m de altura y 1,5 cm de diámetro. Hay que darles una mano de minio a razón de 24 €/m$^2$. ¿Cuál es el coste?**

Superficie de un barrote = $2\pi \cdot 0{,}0075 \cdot 2{,}5 = 0{,}11775$ m$^2$

Superficie total = $0{,}11775 \cdot 20 = 2{,}355$ m$^2$

Coste = $2{,}355 \cdot 24 = 56{,}52$ €.

**29.** **Una caja en forma de ortoedro tiene 9 dm de larga y 6 dm de ancha. Su superficie total es 228 dm$^2$. Halla su altura y su diagonal.**

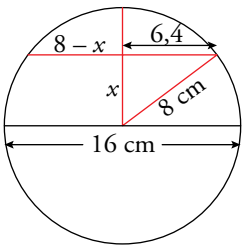
$A_{TOTAL} = 9 \cdot h \cdot 2 + 9 \cdot 6 \cdot 2 + 6 \cdot h \cdot 2 = 108 + 30h = 228 \rightarrow h = 4$ dm

$d = \sqrt{4^2 + 6^2 + 9^2} = \sqrt{133} \approx 11{,}53$ dm

**30.** **María corta un queso de bola de 16 cm de diámetro de tal manera que se obtiene una circunferencia de 6,4 cm de radio. ¿Qué altura tienen los dos quesos si se apoyan sobre el corte? ¿Por qué?**

$8^2 = x^2 + 6{,}4^2 \rightarrow x = 4{,}8$

El trozo grande tendrá una altura de 4,8 + 8 = 12,8 cm y el trozo pequeño, 8 – 4,8 = 3,2 cm.




**31.** **Ejercicio resuelto.**

Ejercicio resuelto en el libro del alumnado.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

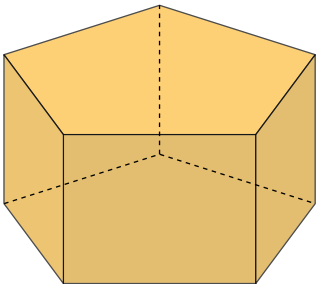
**32.** **Un vaso cuya base tiene un diámetro de 4 cm se ha llenado de agua hasta la mitad. Lo inclinamos hasta que llegue al borde y se ha formado una elipse el triple de larga que de ancha. ¿Qué cantidad de agua contiene el vaso?**

La altura del vaso es: $alt = \sqrt{12^2 - 4^2} = 11{,}3$ cm

El volumen del vaso es: $V = \pi \cdot 2^2 \cdot 11{,}3 \approx 142$ cm$^3$

Hay 71 cm$^3$ de agua, aproximadamente.

**33.** **Indica por dónde debe cortar un plano a este prisma para obtener:**



**a) Un cuadrado.**

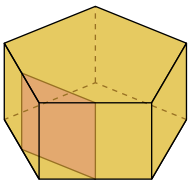
**b) El triángulo con mayor altura posible.**

**c) El rectángulo con más superficie posible.**

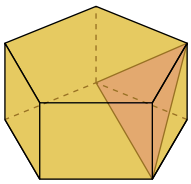
**d) Un pentágono regular y uno irregular.**

**e) El trapecio con mayor área posible.**

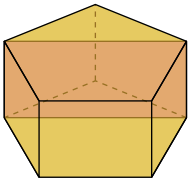
a)



b)



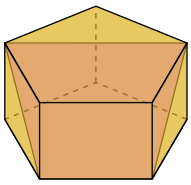
c)



d) Pentágono regular: plano paralelo a las bases.

Pentágono irregular: plano inclinado paralelo a las bases y que corte a las cinco caras laterales.

e)



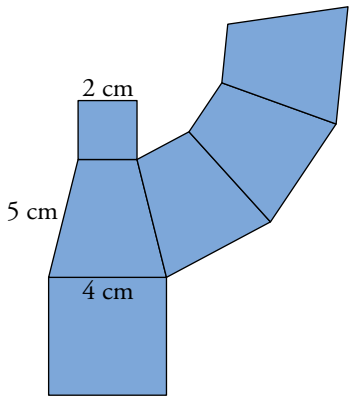
Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 237

## Problemas "+"

**34.** **Dibuja en tu cuaderno el desarrollo de un tronco de pirámide cuadrangular regular cuyas aristas miden: las de la base mayor, 4 cm; las de la menor, 2 cm, y las laterales, 5 cm.**

**Halla su área total. (Las caras laterales son trapecios. Comprueba que su altura es de 4,9 cm).**




Altura de una cara lateral, $h = \sqrt{5^2 - 1^2} = 4{,}9$ cm

$A_{TOTAL} = 2^2 + 4^2 + 4 \cdot \left(\frac{2+4}{2}\right) \cdot 4{,}9 = 78{,}8 \text{ cm}^2$

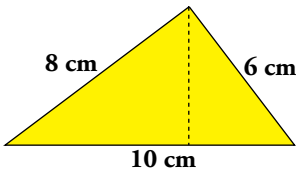
**35.** **El desarrollo lateral de un cono es un semicírculo de radio 12 cm.**

**Halla el radio de su base y su altura.**

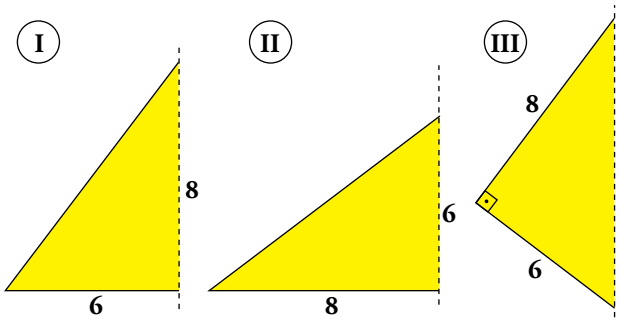
$2\pi r = 12\pi \rightarrow r = 6$ cm

$12^2 = 6^2 + h^2 \rightarrow h = \sqrt{108} = 10{,}39$ cm

**36.** **a) Comprueba que la altura de este triángulo rectángulo es de 4,8 cm.**




**b) Halla la superficie total de las figuras engendradas por este triángulo al girar alrededor de cada uno de sus lados.**



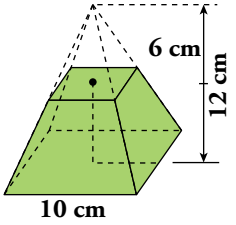

a) $\frac{10 \cdot h}{2} = \frac{8 \cdot 6}{2} \rightarrow h = 4{,}8$ cm

b) (I) $\pi \cdot 6 \cdot 10 + \pi \cdot 6^2 = 301{,}44$ (II) $\pi \cdot 8 \cdot 10 + \pi \cdot 8^2 = 452{,}16$

(III) $\pi \cdot 4{,}8 \cdot 8 + \pi \cdot 4{,}8 \cdot 6 = 211$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**37.** **Una pirámide regular de base cuadrada de 10 cm de lado y altura 12 cm es cortada por un plano a mitad de su altura. Halla el área total del tronco de pirámide resultante.**




Apotema de la pirámide grande, $a = \sqrt{12^2 + 5^2} = 13$ cm

$A_{LAT}$ pirámide grande, $A_1 = 4 \cdot \frac{10 \cdot 13}{2} = 260$ cm$^2$

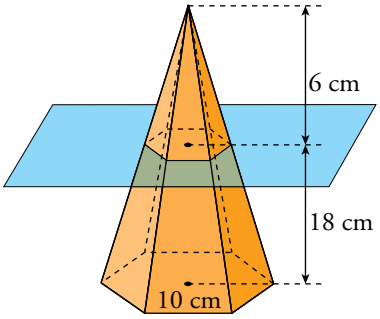
$A_{LAT}$ pirámide pequeña, $A_2 = \frac{1}{4}A_1 = \frac{1}{4}260 = 65$ cm$^2$

$A_{LAT}$ tronco, $A = A_1 - A_2 = 260 - 65 = 195$ cm$^2$

$A_{TOTAL}$ tronco $= 195 + 10^2 + 5^2 = 320$ cm$^2$

**38.** **La base de una pirámide regular es un hexágono de 10 cm de lado. Su altura es 24 cm.**

**Se corta por un plano que pasa a 18 cm de la base. Halla el área total del tronco de pirámide que resulta.**




Apotema de la base mayor, $a = \sqrt{10^2 - 5^2} = \sqrt{75} \approx 8{,}66$ cm

Calculamos la apotema de la base menor, $a'$:

$\frac{a'}{6} = \frac{a}{24} \rightarrow a' = \frac{8{,}66 \cdot 6}{24} = 2{,}165$ cm

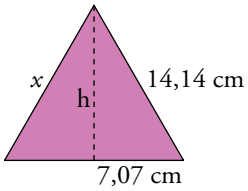
$l_{\text{HEXÁGONO MENOR}} = \frac{a' \cdot 2}{\sqrt{3}} = 2{,}5$ cm

Altura de una cara lateral, $h = \sqrt{18^2 + (a - a')^2} = 19{,}13$ cm

$A_{BASES} = 3 \cdot 10 \cdot a + 3 \cdot 2{,}5 \cdot a' = 259{,}8 + 16{,}238 = 276{,}038$ cm$^2$

$A_{TOTAL} = 276{,}038 + (10 + 2{,}5) \cdot 19{,}13 \cdot 3 = 276{,}038 + 717{,}375 = 993{,}413$ cm$^2$

**39.** **Halla el área total de un octaedro regular en el que la distancia entre dos vértices no contiguos es 20 cm.**




$x^2 + x^2 = 20^2 \rightarrow x^2 = 200 \rightarrow x = \sqrt{200} \approx 14{,}14$ cm

$h = \sqrt{14{,}14^2 - 7{,}07^2} = 12{,}25$ cm

$A_{TOTAL} = 8 \cdot \frac{14{,}14 \cdot 12{,}25}{2} = 692{,}86$ cm$^2$

**40.** **Un vaso de tubo de 15,5 cm de alto se ha llenado hasta la mitad con un refresco. Al inclinarlo, el líquido se queda hasta el borde. Si la superficie del refresco es una elipse cuyo eje mayor es 4 veces el eje menor, ¿qué cantidad de refresco hay en el vaso?**

Calculamos la medida de los ejes: $(4x)^2 = x^2 + 15{,}5^2 \rightarrow 15x^2 = 240{,}25 \rightarrow x = \sqrt{16{,}02} \approx 4$

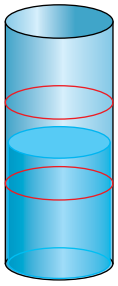
El eje menor mide 4 cm y el mayor 16 cm.

El volumen del vaso es: $V = \pi \cdot 2^2 \cdot 15{,}5 \approx 194{,}7$ cm$^3$

Hay 97,35 cm$^3$ de refresco, aproximadamente.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**41.** **Una probeta cilíndrica, que se ha llenado hasta la mitad, tiene dos marcas que dividen su altura en tres partes iguales. Al inclinarla de modo que el líquido toque una de las marcas, por el lado opuesto tocará la otra. Si la superficie del líquido es una elipse cuyo eje mayor mide 10 cm y cuyo eje menor mide 8 cm, ¿qué altura tiene la probeta? ¿Qué cantidad de líquido contiene?**



Sea $x = \frac{1}{3}$ de la altura de la probeta. Entonces: $x = \sqrt{10^2 - 8^2} = 6$

La altura de la probeta es $6 \cdot 3 = 18$ cm.

El volumen de la probeta es: $V = \pi \cdot 4^2 \cdot 18 \approx 904{,}3 \text{ cm}^3$

Hay 452,2 $\text{cm}^3$ de líquido en la probeta, aproximadamente.

## Reflexiona sobre la teoría

**42.** **a) En un cubo, en un tetraedro y en un octaedro es fácil contar el número de aristas y el número de vértices. Hazlo.**

**Para contar el número de aristas de un dodecaedro, razonamos así:**

- **Cada cara tiene 5 aristas y hay 12 caras: $5 \cdot 12 = 60$.**
- **Pero cada dos caras comparten una arista común, por lo que el número de aristas es $60 : 2 = 30$.**

**Para contar el número de vértices razonamos de forma similar:**

- **Cada cara tiene 5 vértices: $5 \cdot 12 = 60$.**
- **Pero cada tres caras comparten un vértice, por lo que el número de vértices es $60 : 3 = 20$.**

**b) Calcula cuántas aristas y cuántos vértices tiene el icosaedro regular.**

**c) Completa en tu cuaderno la siguiente tabla:**

| | CARAS | ARISTAS | VÉRTICES |
|---|---|---|---|
| TETRAEDRO | 4 | | |
| CUBO | 6 | | |
| OCTAEDRO | 8 | | |
| DODECAEDRO | 12 | | |
| ICOSAEDRO | 20 | | |

| | CARAS | ARISTAS | VÉRTICES |
|---|---|---|---|
| TETRAEDRO | 4 | 6 | 4 |
| CUBO | 6 | 12 | 8 |
| OCTAEDRO | 8 | 12 | 6 |
| DODECAEDRO | 12 | 30 | 20 |
| ICOSAEDRO | 20 | 30 | 12 |

**Comprueba que en los cinco poliedros regulares se cumple la siguiente relación:**

**CARAS + VÉRTICES − ARISTAS = 2**

b) • Número de aristas: Cada cara tiene 3 aristas y hay 20 caras $\rightarrow$ $3 \cdot 20 = 60$

Pero cada dos caras tienen una arista común. Por tanto, el número de aristas es $60 : 2 = 30$.

• Número de vértices: Cada cara tiene 3 vértices $\rightarrow$ $3 \cdot 20 = 60$

Pero cada 5 caras comparten un mismo vértice, por lo que el número de vértices es $60 : 5 = 12$.

c) $C + V = A + 2$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# Taller de matemáticas

**Página 238**

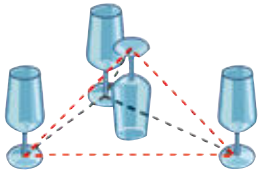
## Lee y reflexiona

### Las copas equidistantes

**Cuando estés con tus amigos o con tu familia en una comida, puedes plantearles este juego de mesa.**

**Tienes cuatro copas como estas:**

**La pregunta es: ¿cómo colocar estas copas de forma que sus pies equidisten entre sí? La solución es la siguiente:**



- **Si unimos los pies de las copas como si fueran puntos, ¿qué poliedro conocido forman?**

  Los pies de las copas forman un tetraedro.

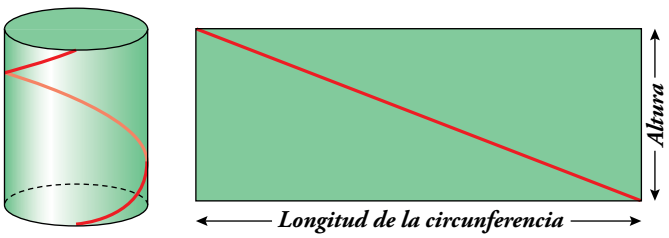
## Experimenta y disfruta

### Escalera de caracol

**¿Cómo medimos la longitud de una escalera de caracol?**

**Imagínate un cilindro que la envuelve y que lo desarrollamos cortándolo como ves en la figura.**

**De esta forma, es más fácil, ¿verdad?**



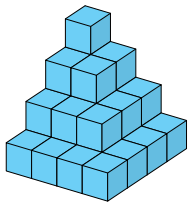

$$l = \sqrt{(2\pi r)^2 + h^2}$$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**Página 239**

# Entrénate resolviendo problemas

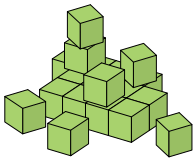
- **¿Cuántos cubos componen esta figura? ¿Cuántos no ves?**



La figura la componen 30 cubos y no se ven 14.

- **Se ha construido un prisma recto de base rectangular con 60 cubos de 1 cm de arista. ¿Cuál es la altura del prisma, sabiendo que el perímetro de la base mide 14 cm?**

*Hay más de una solución.*



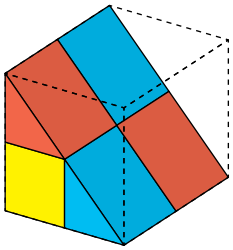
La altura será de 5 cm (base de $3 \times 4$), 6 cm (base de $2 \times 5$) o 10 cm (base de $6 \times 1$).

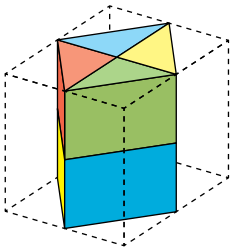
Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

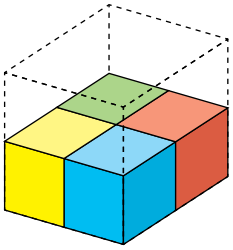
**Página 241**

## Volúmenes de cubos

**1. Observa estas nuevas figuras que resultan de seccionar el cubo grande de diversas formas.**

A 

B 

C 

**a) ¿Cuál de ellas ocupa mayor volumen?**

**b) ¿Cuál es el volumen de cada una tomando como unidad el cubo grande?**

**c) Supón que fueran de plástico hueco y las pudieras llenar de agua. ¿Cuántos cubos pequeños podrías llenar con cada una?**

**d) ¿Cuál es el volumen de cada una si se toma como unidad el cubo pequeño?**

a) Todas ocupan el mismo volumen.

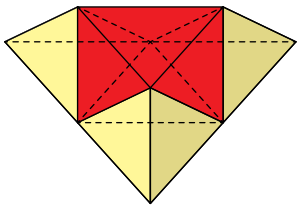
b) El volumen de cada una de ellas es la mitad del volumen del cubo grande.

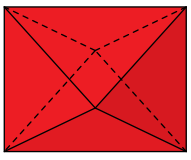
c) Con cada una podría llenar 4 cubos pequeños.

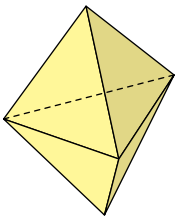
d) El volumen de cada una sería 4 veces el cubo pequeño.

## Descomponemos un tetraedro

**2. El tetraedro original es 8 veces más grande que los pequeños. Tomando el volumen de cada tetraedro pequeño como unidad, determina el volumen de las siguientes figuras:**







La figura de la izquierda tiene un volumen igual a 7 veces un tetraedro pequeño, la figura del medio tiene un volumen igual a 4 veces un tetraedro pequeño y la de la derecha, igual a 2 veces un tetraedro pequeño.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 1 Unidades de volumen

## Página 242

**1.** **Expresa en metros cúbicos:**

**a) 2 $dam^3$ 123 $m^3$ 52 $dm^3$**

**b) 29 320 000 $cm^3$**

**c) (435 $cm^3$ 425 $mm^3$) · 500 000**

**d) 37 $hm^3$ 12 $dam^3$ 325 $m^3$ 402 $dm^3$**

a) 2 123,052 $m^3$

b) 29,32 $m^3$

c) 226,7125 $m^3$

d) 37 012 325,402 $m^3$

**2.** **Pasa a forma compleja.**

**a) 35 297 853 $cm^3$**

**b) (4 253 $hm^3$) · 2 000**

**c) 0,00030124 $dm^3$**

**d) 34,5832 $hm^3$**

a) 35 $m^3$ 297 $dm^3$ 853 $cm^3$

b) (4 $km^3$ 253 $hm^3$) · 2 000 = 8 506 $km^3$

c) 301,24 $mm^3$

d) 34 $hm^3$ 583 $dam^3$ 200 $m^3$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 243

**3.** **Copia en tu cuaderno y añade la unidad en la que se expresa cada uno de los siguientes volúmenes:**

**a) Capacidad de un vaso: 1/4 ☐, o bien 250 ☐.**

**b) Una cucharadita: 6 ☐.**

**c) Consumo bimensual de agua en una casa: 63,834 ☐.**

**d) Agua en un pantano: 680 ☐.**

a) Capacidad de un vaso: 1/4 *l* o bien 250 *ml*.

b) Una cucharadita: 6 *ml*.

c) Consumo bimensual de agua en una casa: 63,834 $m^3$.

d) Agua en un pantano: 680 $hm^3$.

**4.** **Si ayer cayeron 120 *l* por $m^2$, ¿a cuántos mm de altura corresponden? ¿Cuántos *l* por $m^2$ habrán caído si se alcanzan 48 mm de altura?**

120 *l* por $m^2$ corresponden a 120 mm de altura.

Para alcanzar los 48 mm de altura tienen que haber caído 48 *l* por $m^2$.

**5.** **Expresa en litros.**

**a) 45 $dam^3$ 125 $m^3$ 705 $dm^3$ 500 $cm^3$**

**b) 590 000 $mm^3$**

**c) 0,000317 $dam^3$**

**d) 2 753 *ml***

a) 45 125 705,5 *l*

b) 0,59 *l*

c) 317 *l*

d) 2,753 *l*

**6.** **Expresa en unidades de volumen (forma compleja).**

**a) (457 210 *dal*) · 30**

**b) (12 845 235 *cl*) · 0,03**

**c) (42 753 *ml*) · 75**

a) (4 572 $m^3$ 100 $dm^3$) · 30 = 137 $dam^3$ 163 $m^3$

b) (128 $m^3$ 452 $dm^3$ 350 $cm^3$) · 0,03 = 3 $m^3$ 853 $dm^3$ 570,5 $cm^3$

c) (42 $dm^3$ 753 $cm^3$) · 75 = 3 $m^3$ 206 $dm^3$ 475 $cm^3$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 2 Principio de Cavalieri

## Página 244

**1.** **¿Verdadero o falso?**

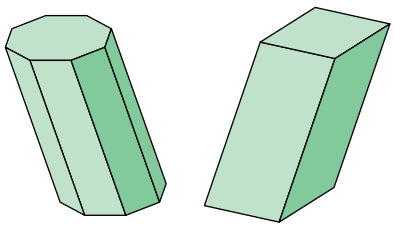
**Los volúmenes de estos cuerpos geométricos:**

**a) Son iguales, porque tienen la misma altura.**

**b) No son iguales, porque sus bases son polígonos distintos.**

**c) Son iguales, porque sus bases tienen la misma área.**

**d) Son iguales, porque tienen la misma altura y al cortarlos por planos paralelos a sus bases se obtienen figuras con la misma área.**



a) Falso.

b) Falso.

c) Falso.

d) Verdadero.

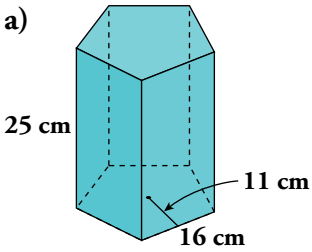
Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 3 Volumen del prisma y del cilindro

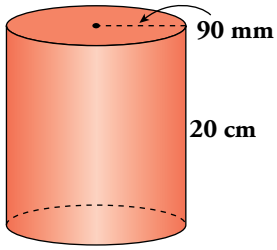
## Página 245

**1.** **Halla el volumen de estos cuerpos geométricos:**

a)



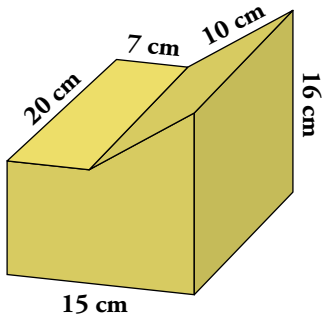

b)




a) $V = \frac{16 \cdot 5 \cdot 11}{2} \cdot 25 = 11\,000 \text{ cm}^3 = 11 \text{ dm}^3 = 11 \text{ } l$

b) $V = \pi \cdot 9^2 \cdot 20 = 5\,086{,}8 \text{ cm}^3 = 5{,}0868 \text{ dm}^3 = 5{,}0868 \text{ } l$

**2.** **Calcula el volumen de un trozo de madera con la siguiente forma:**




$V = 15 \cdot 20 \cdot 10 + \frac{8 \cdot 20 \cdot 6}{2} = 3\,000 + 480 = 3\,480 \text{ cm}^3 = 3{,}48 \text{ } l$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 4 Volumen de la pirámide y del tronco de pirámide

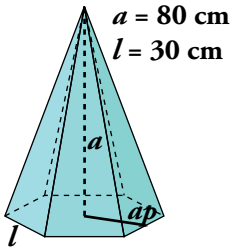
## Página 246

**1.** **La gran pirámide de Keops es cuadrangular regular. El lado de su base mide 230 m y su altura es de 146 m.**

**Halla su volumen en $hm^3$.**

$V = \frac{1}{3} \cdot 230^2 \cdot 146 \approx 2\,574\,467 \text{ m}^3 \approx 2{,}574 \text{ hm}^3$

**2.** **Calcula el volumen de esta pirámide hexagonal regular. Ten en cuenta que la apotema de la base se puede obtener considerando que en un hexágono regular $r = l$.**




$ap = \sqrt{30^2 - 15^2} = \sqrt{675} \approx 26 \text{ cm}$

$A_{BASE} = \frac{180 \cdot 26}{2} = 2\,340 \text{ cm}^2$

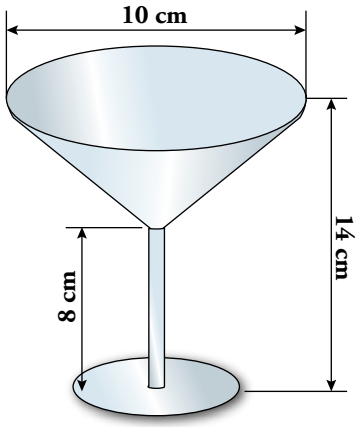
$V = \frac{1}{3} \cdot 2\,340 \cdot 80 = 62\,400 \text{ cm}^3 = 62{,}4 \text{ dm}^3 = 62{,}4 \text{ l}$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 5 Volumen del cono y del tronco de cono

## Página 247

**1.** **¿Cuántas copas como la siguiente podemos llenar hasta la mitad de su volumen con una botella de un litro?**




$V = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot 5^2 \cdot (14 - 8) = 157 \text{ cm}^3$

$\frac{V}{2} = 78{,}5 \text{ cm}^3$

$1\ l = 1\,000 \text{ cm}^3 \rightarrow 1\,000 : 78{,}5 = 12{,}74$

Se pueden llenar 12 copas y sobraría un poco de vino.

**2.** **Halla el volumen de tierra que cabe en esta maceta, sabiendo que los diámetros interiores de sus bases miden 20 cm y 16 cm, y su altura, 32 cm.**

$\frac{x + 32}{10} = \frac{x}{8} \rightarrow x = 128$

$V = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot 10^2 \cdot 160 - \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot 8^2 \cdot 128 \approx 8\,172{,}4 \text{ cm}^3 = 8{,}1724\ l$

Caben 8,17 $l$ de tierra en la maceta.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 6 Volumen de la esfera

## Página 248

**1. Metemos en una caja ortoédrica de base 25 cm por 20 cm y una altura de 16 cm sesenta bolas de radio 2,5 cm. ¿Cuántos litros de aceite caben todavía en la caja?**

$V_{ORT} = 25 \cdot 20 \cdot 16 = 8\,000 \text{ cm}^3 = 8 \text{ } l$

$V_{BOLA} = \frac{4}{3}\pi R^3 = 65{,}42 \text{ cm}^3$

$V_{BOLAS} = 70 \cdot 65{,}42 = 4\,579{,}4 \text{ cm}^3 = 4{,}5794 \text{ } l$

Caben todavía $8{,}000 - 4{,}5794 = 3{,}4206$ $l$ de aceite.

**2. Sabiendo que la densidad del acero es 7 850 kg/m$^3$, calcula el peso de una esfera hueca de 20 cm de radio exterior y 1 cm de grosor.**

$V = \frac{4}{3}\pi\, 20^3 - \frac{4}{3}\pi\, 19^3 = 4\,776{,}99 \text{ cm}^3$

$$\left.\begin{array}{rcl} 7\,850 \text{ kg} & \rightarrow & 10^6 \\ x & \rightarrow & 4\,776{,}99 \end{array}\right\} \rightarrow x = 37{,}49 \text{ kg}$$

La esfera hueca pesará 37,49 kg.

**3. ¿Cuántas bolas de 5 mm de diámetro podremos hacer fundiendo un cable cilíndrico de 3 m de largo y 5 mm de diámetro?**

$$\left.\begin{array}{l} V_{BOLA} = \frac{4}{3}\pi \cdot 2{,}5^3 = 65{,}42 \text{ mm}^3 \\ V_{CABLE} = \pi \cdot 2{,}5^2 \cdot 3 \approx 58\,875 \text{ mm}^3 \end{array}\right\}$$ Se pueden hacer, aproximadamente, $\frac{58\,875}{65{,}42} = 900$ bolas.

**4. Calcula el volumen de cada uno de los 10 gajos de una naranja cuyo diámetro es de 12 cm, sabiendo que su cáscara tiene 0,8 cm de grosor.**

El volumen de cada gajo es el de una cuña esférica de 36° correspondiente a una esfera de $12 : 2 - 0{,}8 = 5{,}2$ cm de radio.

$V_{SECTOR\ ESFÉRICO} = \frac{1}{10} \cdot \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot 5{,}2^3 = 58{,}87 \text{ cm}^3$

El volumen de cada gajo es 0,05887 $l$.

**5. Tenemos un cajón cúbico de 40 cm de arista lleno en sus tres cuartas partes de serrín. Queremos ocultar en su interior un balón de 32 cm de diámetro. ¿Qué volumen de serrín sobra?**

$V_{CAJÓN} = 40^3 = 64\,000 \text{ cm}^3 = 64 \text{ } l$

$V_{SERRÍN} = 48 \text{ } l$

$V_{CAJÓN\ SIN\ SERRÍN} = \frac{1}{4} \cdot 64 = 16 \text{ } l$

$V_{BALÓN} = \frac{4}{3}\pi \cdot 16^3 = 17\,148{,}6 \text{ cm}^3 = 17{,}1486 \text{ } l$

Sobran $17{,}1486 - 16 = 1{,}1486$ $l$ de serrín.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# Ejercicios y problemas

## Página 250

### Unidades de volumen. Operaciones

**1.** **Transforma en metros cúbicos las siguientes cantidades:**

**a) 0,025 $hm^3$** **b) 459 $hm^3$** **c) 45 214 $dm^3$**

**d) 0,015 $km^3$** **e) 23 $dam^3$** **f) 58 000 *l***

a) 25 000 $m^3$ b) 459 000 000 $m^3$ c) 45,214 $m^3$

d) 15 000 000 $m^3$ e) 23 000 $m^3$ f) 58 $m^3$

**2.** **Transforma en litros.**

**a) 400 000 $hm^3$** **b) 0,000047 $hm^3$** **c) 6 $dam^3$ 318 $m^3$**

**d) 8 562 $m^3$ 1 749 $cm^3$** **e) 14 350 *dl*** **f) 0,32 *hl***

a) 400 000 000 000 000 litros b) 47 000 litros c) 6 318 000 litros

d) 8 562 001,749 litros e) 1 435 litros f) 32 litros

**3.** **Copia y completa en tu cuaderno las igualdades siguientes:**

**a) 0,0037 $km^3$ = … $m^3$** **b) 0,36 $hm^3$ = … $dm^3$**

**c) 1,8342 $dam^3$ = … $m^3$ = … $dm^3$** **d) 0,0007 $m^3$ = … $dm^3$ = … $cm^3$**

**e) 15 $hm^3$ 13 $dam^3$ 432 $m^3$ = … $m^3$** **f) 15 $hm^3$ 13 $dam^3$ 432 $m^3$ = … *l***

a) 3 700 000 $m^3$ b) 360 000 000 $dm^3$

c) 1 834,2 $m^3$ = 1 834 200 $dm^3$ d) 0,7 $dm^3$ = 700 $cm^3$

e) 15 013 432 $m^3$ f) 15 013 432 000 litros

**4.** **Expresa estas cantidades en forma compleja:**

**a) 45 125 145 $dm^3$** **b) 0,45124568 $km^3$**

**c) 451,14521 $dm^3$** **d) 183 000 $dam^3$**

**e) 527 002 045 $m^3$** **f) 183 070 693 002 $cm^3$**

a) 45 $dam^3$ 125 $m^3$ 145 $dm^3$ b) 451 $hm^3$ 245 $dam^3$ 680 $m^3$

c) 451 $dm^3$ 145 $cm^3$ 210 $mm^3$ d) 183 $hm^3$

e) 527 $hm^3$ 2 $dam^3$ 45 $m^3$ f) 183 $dam^3$ 70 $m^3$ 693 $dm^3$ 2 $cm^3$

**5.** **Copia y completa en tu cuaderno las siguientes igualdades:**

**a) 1 $hm^3$ = … *hl*** **b) 1 $dam^3$ = … *dal*** **c) 1 $m^3$ = … *l***

**d) 1 $dm^3$ = … *dl*** **e) 1 $cm^3$ = … *cl*** **f) 1 $mm^3$ = … *ml***

a) $10^7$ *hl* b) $10^5$ *dal* c) $10^3$ *l*

d) 10 *dl* e) $10^{-1}$ *cl* f) $10^{-3}$ *ml*

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**6.** **Efectúa las operaciones siguientes y expresa el resultado en hectolitros. Para ello, pasa a forma incompleja, expresa todas las cantidades en las mismas unidades y realiza los cálculos.**

**a) 0,34 $dam^3$ + 84 $m^3$ + 1 284 $m^3$**

**b) 0,00035 $km^3$ + 0,45 $hm^3$ + 65 $dam^3$**

**c) 0,541 $dam^3$ – 421 $m^3$ 300 $dm^3$**

**d) 4 500 $m^3$ : 25**

**e) 24 $hm^3$ 123 $dam^3$ 128 $m^3$ : 40**

**f) 568 *kl* – 0,508 $dam^3$**

a) $340 + 84 + 1\,284 = 1\,708\ m^3 \rightarrow 17\,080\ hl$

b) $350 + 450 + 65 = 865\ dam^3 \rightarrow 8\,650\,000\ hl$

c) $541 - 421{,}3 = 119{,}7\ m^3 \rightarrow 1\,197\ hl$

d) $180\ m^3 \rightarrow 1\,800\ hl$

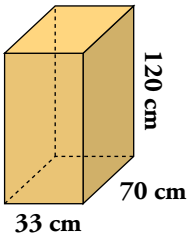
e) $603\,078{,}2\ m^3 \rightarrow 6\,030\,782\ hl$

f) $60\,000\ l \rightarrow 600\ hl$

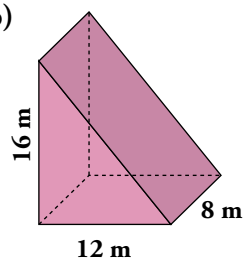
## Cálculo de volúmenes

**7.** **Calcula el volumen de cada uno de estos poliedros. Expresa todos los volúmenes en litros.**

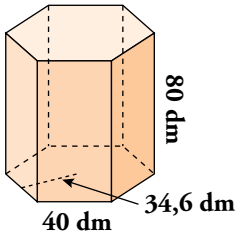
**a)**



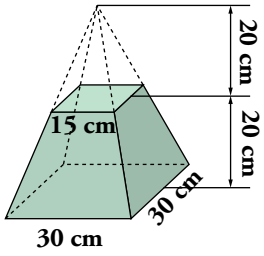

**b)**



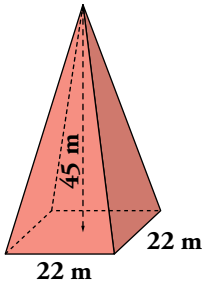

**c)**



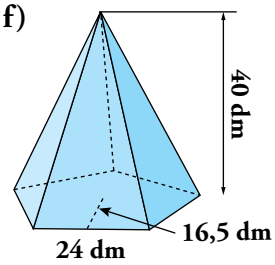

**d)**




**e)**




**f)**




a) $V = 33 \cdot 70 \cdot 120 = 277\,200\ cm^3 = 277{,}2\ l$

b) $V = \dfrac{12 \cdot 8 \cdot 16}{2} = 768\ m^3 = 768\,000\ l$

c) $V = \dfrac{6 \cdot 40 \cdot 34{,}6}{2} \cdot 80 = 332\,160\ dm^3 = 332\,160\ l$

d) $V = \dfrac{1}{3} \cdot 30^2 \cdot 40 - \dfrac{1}{3} \cdot 15^2 \cdot 20 = 12\,000 - 1\,500 = 10\,500\ cm^3 = 10{,}5\ l$

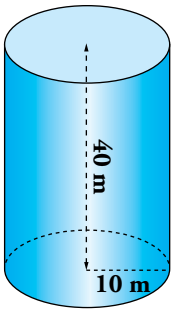
e) $V = \dfrac{1}{3} \cdot 22^2 \cdot 45 = 7\,260\ m^3 = 7\,260\,000\ l$

f) $V = \dfrac{1}{3} \cdot \dfrac{5 \cdot 24 \cdot 16{,}5}{2} \cdot 40 = 13\,200\ dm^3 = 13\,200\ l$

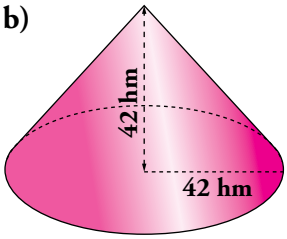
Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**8.** Calcula, y expresa en litros, el volumen de los siguientes cuerpos de revolución:

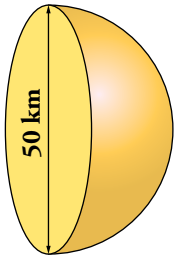
a)



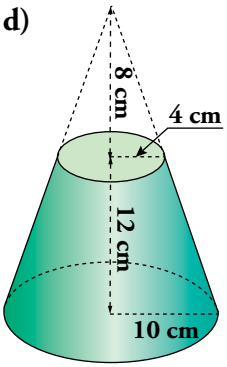

b)




c)




d)




a) $V = \pi \cdot 10^2 \cdot 40 = 12\,560 \text{ m}^3 = 12\,560\,000\ l$

b) $V = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot 42^2 \cdot 42 = 77\,545{,}44 \text{ hm}^3 = 77\,545\,440\,000\,000\ l$

c) $V = \frac{1}{2} \cdot \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot 25^3 \approx 32\,708{,}33 \text{ km}^3 = 32\,708\,330\,000\,000\,000\ l$

d) $V = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot 10^2 \cdot 20 - \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot 4^2 \cdot 8 = 1\,959{,}36 \text{ cm}^3 = 1{,}95936\ l$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 251

**9.** **Calcula el volumen de un ortoedro cuyas dimensiones son 9 dm × 15 dm × 8 dm.**

$V = 1\,080 \text{ dm}^3 = 1{,}08 \text{ m}^3$

**10.** **¿Cuál es el volumen de un cubo de 15 cm de arista?**

$V = 3\,375 \text{ cm}^3 = 3{,}375 \text{ dm}^3 = 3{,}375 \text{ } l$

**11.** **La base de un prisma recto es un triángulo rectángulo cuyos catetos miden 12 cm y 15 cm. La altura del prisma es de 2 dm. Halla su volumen.**

$V = \frac{12 \cdot 15}{2} \cdot 20 = 1\,800 \text{ cm}^3 = 1{,}8 \text{ dm}^3 = 1{,}8 \text{ } l$

**12.** **Un prisma tiene sus bases en forma de rombo cuyas diagonales miden 40 dm y 28 dm. Su altura es 1,2 m. Halla su volumen.**

$V = \frac{40 \cdot 28}{2} \cdot 12 = 6\,720 \text{ dm}^3 = 6{,}720 \text{ m}^3$

**13.** **Halla el volumen de un cilindro de 10 cm de radio y 20 cm de altura.**

$V = \pi \cdot 10^2 \cdot 20 = 6\,280 \text{ cm}^3 = 6{,}280 \text{ dm}^3 = 6{,}28 \text{ } l$

**14.** **Halla el volumen de una esfera de 12 cm de diámetro.**

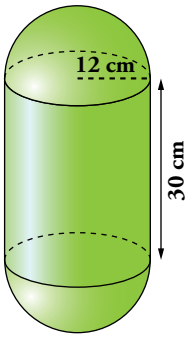
$V = \frac{4}{3}\pi \, 12^3 = 904{,}32 \text{ cm}^3$

**15.** **Halla el volumen de un cono de 6 dm de radio de la base y 15 cm de altura.**

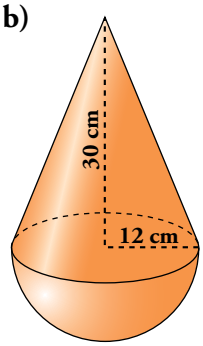
$V = \frac{1}{3}\pi \, 6^2 \cdot 1{,}5 = 56{,}52 \text{ dm}^3$

**16.** **Calcula el volumen, en litros, de los siguientes cuerpos geométricos:**

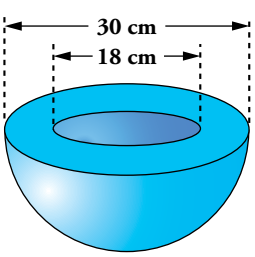
a)



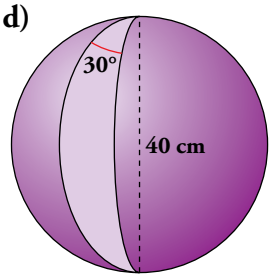

b)




c)




d)




a) $V = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot 12^3 + \pi \cdot 12^2 \cdot 30 = 20\,799{,}36 \text{ cm}^3 = 20{,}79936 \text{ } l$

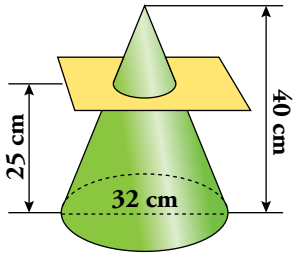
Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

b) $V = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot 12^2 \cdot 30 + \frac{1}{2} \cdot \frac{4}{3}\pi \cdot 12^3 = 8\,138{,}88 \text{ cm}^3 = 8{,}13888 \text{ } l$

c) $V = \dfrac{\frac{4}{3}\pi \cdot 15^3 - \frac{4}{3}\pi \cdot 9^3}{2} = \frac{11\,077{,}92}{2} = 5\,538{,}96 \text{ cm}^3 = 5{,}53896 \text{ } l$

d) $V = \frac{11}{12} \cdot \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot 20^3 = 30\,702{,}2 \text{ cm}^3 = 30{,}7022 \text{ } l$

**17.** **Calcula el volumen de los dos cuerpos geométricos que se generan al cortar un cono por un plano como se muestra en el dibujo.**

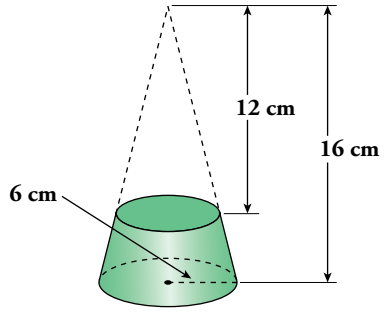


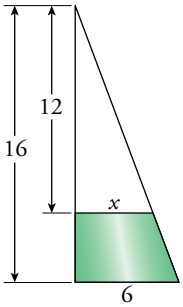

$\frac{40}{16} = \frac{15}{x} \rightarrow x = 6$

$V_{\text{CONO PEQUEÑO}} = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot 6^2 \cdot 15 \approx 565{,}2 \text{ cm}^3$

$V_{\text{TRONCO DE CONO}} = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot 16^2 \cdot 40 - \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot 6^2 \cdot 15 \approx 10\,152{,}67 \text{ cm}^3$

**18.** **Halla el volumen de este tronco de cono:**



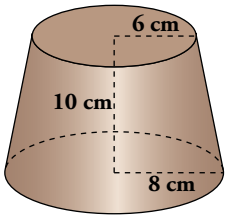

$\frac{x}{12} = \frac{6}{16} \rightarrow x = 4{,}5$

$V_{\text{TRONCO}} = \frac{1}{3}\pi \cdot 6^2 \cdot 16 - \frac{1}{3}\pi \cdot 4{,}5^2 \cdot 12 = 348{,}54 \text{ cm}^3$

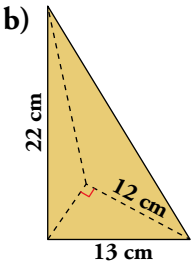
Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**19.** Halla el volumen de los siguientes cuerpos geométricos:

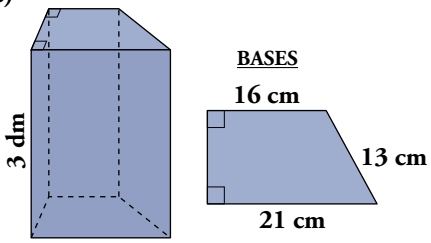
a)



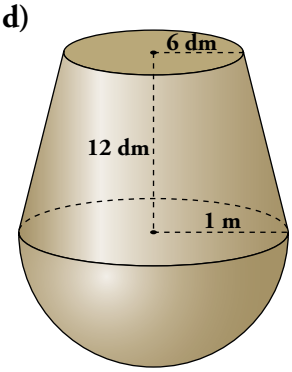

b)



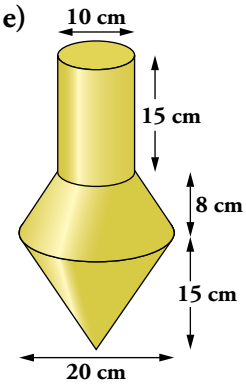

c)



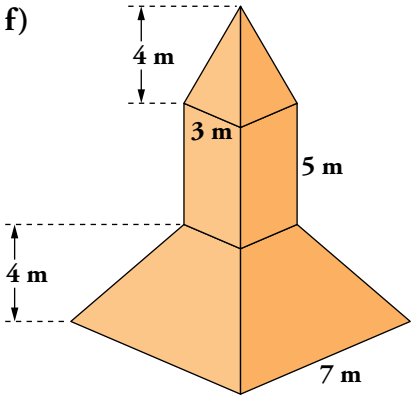

d)



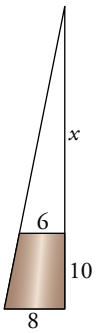

e)




f)




a)




$$\frac{10+x}{8} = \frac{x}{6} \rightarrow x = 30$$

$$V = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot 40 \cdot 8^2 - \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot 30 \cdot 6^2 = 1\,549{,}1 \text{ cm}^3$$

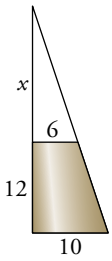
b) $V = \frac{1}{3} \cdot \frac{12 \cdot 5}{2} \cdot 22 = 220 \text{ cm}^3$

c) $A_{\text{BASE}} = \frac{\sqrt{144} \cdot (16+21)}{2} = 222 \text{ cm}^2$

$V = 222 \cdot 30 = 6\,660 \text{ cm}^3$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

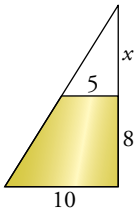
d)




$$\frac{x+12}{10} = \frac{x}{6} \rightarrow x = 18$$

$$V = \frac{4}{3} \cdot \frac{1}{2} \cdot \pi \cdot 10^3 + \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot 10^2 \cdot 30 - \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot 6^2 \cdot 18 = 4\,555 \text{ dm}^3$$

e)




$$V_{\text{CILINDRO}} = \pi \cdot 5^2 \cdot 15 = 1\,177{,}5 \text{ cm}^2$$

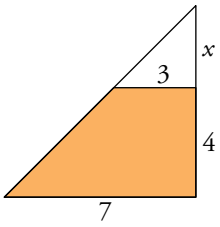
$$\frac{x+8}{10} = \frac{x}{5} \rightarrow x = 8$$

$$V_{\text{TRONCO}} = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot (10^2 \cdot 16 - 5^2 \cdot 8) = 1\,465{,}3 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{CONO}} = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot 10^2 \cdot 15 = 1\,570 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{TOTAL}} = 4\,212{,}8 \text{ cm}^3$$

f)




$$V_{\text{PIRÁMIDE}} = \frac{1}{3} \cdot 3^2 \cdot 4 = 12 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{PARALELEPÍPEDO}} = 3 \cdot 3 \cdot 5 = 45 \text{ m}^3$$

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

$$V_{\text{TRONCO}} = \frac{1}{3} \cdot 7^2 \cdot 7 - \frac{1}{3} \cdot 3^2 \cdot 3 = 105{,}33 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{TOTAL}} = 162{,}3 \text{ m}^3$$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 252

### Piensa, calcula, estima

**20.** **Para cada uno de estos recipientes que se citan a continuación, se dan tres volúmenes. Solo uno de ellos es razonable. Di, en cada caso, cuál es:**

**a) Volumen de un pantano:**

**71 $hm^3$** | **387 000 *l*** | **4 000 000 000 $cm^3$**

**b) Un depósito de agua en una vivienda:**

**2 $dam^3$** | **0,8 $m^3$** | **45 000 *l***

**c) Un vaso normal:**

**2 $dm^3$** | **0,2 $dm^3$** | **0,02 $dm^3$**

**d) Una cucharada de café:**

**3 *dl*** | **3 $cm^3$** | **3 $mm^3$**

a) 71 $hm^3$

b) 0,8 $m^3$

c) 0,2 $dm^3$

d) 3 $cm^3$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 253

## Resuelve problemas

**21.** **¿Cuántas botellas de 3/4 *l* se pueden llenar con 0,4 dam$^3$?**

0,4 dam$^3$ = 400 000 dm$^3$ = 400 000 *l*

400 000 : 0,75 = 533 333,3

Se podrán llenar 533 333 botellas de 3/4 *l*.

**22.** **Un pantano tiene una capacidad de 0,19 km$^3$. Si ahora está al 28 % de su capacidad, ¿cuántos litros de agua contiene?**

28 % de 0,19 km$^3$ = 0,0532 km$^3$ = 53 200 000 000 *l*

Contiene 53 200 000 000 *l* de agua.

**23.** **La cuenca fluvial cuyas aguas llegan a un pantano es de 62 km$^2$. En las últimas lluvias han caído 27 *l* por metro cuadrado. Del agua caída, se recoge en el pantano un 43 %. ¿Cuántos hectómetros cúbicos se han recogido en el pantano como consecuencia de las lluvias?**

62 000 000 m$^2$ $\rightarrow$ $1{,}674 \cdot 10^9$ *l* = $1{,}674 \cdot 10^9$ dm$^3$

$1{,}674 \cdot 10^6$ m$^3$ en total, calculamos el 43 %:

$1{,}674 \cdot 10^6 \cdot 0{,}43 = 719\,820$ m$^3$

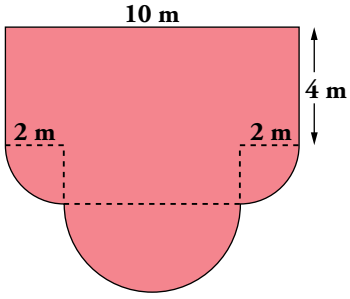
Han recogido 0,71982 hm$^3$.

**24.** **Un depósito vacío pesa 27 kg, y lleno de aceite, 625,5 kg. ¿Cuántos litros de aceite contiene? La densidad de ese aceite es 0,95 kg/dm$^3$.**

$\frac{625{,}5 - 27}{0{,}95}$ = 630 dm$^3$ = 630 *l*

Contiene 630 *l* de aceite.

**25.** **Halla el volumen de una habitación de 2,8 m de altura, cuya planta tiene esta forma y dimensiones:**




$V_{\text{PARALELOGRAMO GRANDE}} = 4 \cdot 10 \cdot 2{,}8 = 112$ m$^3$

$V_{\text{SEMICÍRCULO}} = \frac{1}{2}\pi \cdot 3^2 \cdot 2{,}8 = 39{,}6$ m$^3$

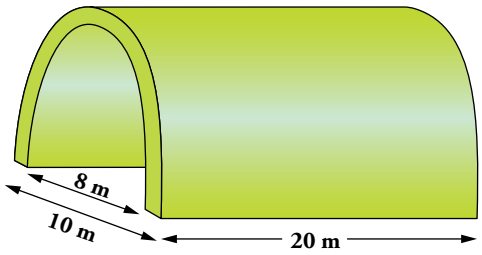
$V_{\text{PARALELOGRAMO PEQUEÑO}} = 2 \cdot 6 \cdot 2{,}8 = 33{,}6$ m$^3$

$V_{\text{1/2 CIRCUNFERENCIA}} = \frac{1}{2}\pi \cdot 2^2 \cdot 2{,}8 = 17{,}6$ m$^3$

$V_{\text{TOTAL}} = 202{,}8$ m$^3$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**26.** **Calcula el volumen de hormigón que se ha necesitado para hacer este túnel:**




$V = \dfrac{\pi \cdot 5^2 \cdot 20 - \pi \cdot 4^2 \cdot 20}{2} = 282{,}6 \text{ m}^3$

**27.** **Halla el volumen de una habitación con forma de ortoedro de dimensiones 6 m × 3,8 m × 2,6 m. ¿Cuántas duchas podrías darte con el agua que cabe en la habitación suponiendo que gastas 80 *l* de agua en cada ducha?**

$V = 6 \cdot 3{,}8 \cdot 2{,}6 = 59{,}28 \text{ m}^3 = 59\,280 \text{ } l$

$59\,280 : 80 = 741$

Podrías darte 741 duchas.

**28.** **Un sótano cuya superficie es de 208 m² se ha inundado. El agua llega a 1,65 m de altura. Se extrae el agua con una bomba que saca 6 *hl* por minuto. ¿Cuánto tiempo tardará en vaciarlo?**

$208 \cdot 1{,}65 = 343{,}2 \text{ m}^3$ hay en el sótano.

$\dfrac{3\,432 \text{ } hl}{6 \text{ } hl/\text{min}} = 572 \text{ min} = 9{,}5\widehat{3} \text{ horas} = 9 \text{ h } 32 \text{ min}$

Se tardará en vaciarlo 9 horas y 32 minutos.

**29.** **Con una barra cilíndrica de oro de 15 cm de larga y 5 mm de diámetro se fabrica un hilo de 1/4 mm de diámetro. ¿Cuál es la longitud del hilo?**

$V_{\text{BARRA}} = \pi \cdot 2{,}5^2 \cdot 150 = 2\,943{,}75 \text{ mm}^3$

Dividiéndolo entre la superficie de una circunferencia de 0,25 mm de diámetro nos dará la longitud del hilo:

$2\,943{,}75 : (\pi \cdot 0{,}125^2) = 60\,000 \text{ mm} = 60 \text{ m}$

La longitud del hilo es 60 m.

**30.** **Queremos construir una pared de 7,5 m por 5,6 m y un grosor de 30 cm. ¿Cuántos ladrillos de 15 cm × 10 cm × 6 cm se necesitarán si el cemento ocupa un 15 % del volumen?**

$V_{\text{PARED}} = 12{,}6 \text{ m}^3 \rightarrow$ el 15 % es $1{,}89 \text{ m}^3$

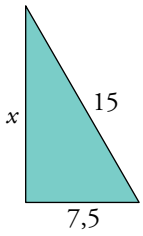
Tenemos que rellenar de ladrillo $10{,}71 \text{ m}^3$

$V_{\text{LADRILLO}} = 900 \text{ cm}^3 = 0{,}9 \text{ dm}^3 = 0{,}0009 \text{ m}^3$

Necesitaremos $\dfrac{10{,}71}{0{,}0009} = 11\,900$ ladrillos.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**31.** **Una columna de basalto tiene forma de prisma hexagonal regular. El lado de la base mide 15 cm. La altura de la columna es de 2,95 m. Halla su peso sabiendo que 1 $m^3$ de basalto pesa 2 845 kg.**




$x \approx 13$ $\qquad V_{\text{COLUMNA}} = \dfrac{15 \cdot 6}{2} \cdot 13 \cdot 295 = 172{,}575 \text{ cm}^3$

$$\left.\begin{array}{rcl} 1 \text{ m}^3 & \rightarrow & 2\,845 \text{ kg} \\ 0{,}172575 \text{ m}^3 & \rightarrow & x \text{ kg} \end{array}\right\} \; x = 491 \text{ kg}$$

La columna pesará 491 kg.

**32.** **Para medir el volumen de una piedra pequeña, procedemos del siguiente modo: en un vaso cilíndrico echamos agua hasta la mitad, aproximadamente. Sumergimos la piedra y sube el nivel 22 mm. ¿Cuál es el volumen de la piedra?**

**DATOS DEL VASO:**

**Diámetro exterior: 9 cm**

**Diámetro interior: 8,4 cm**

**Altura: 15 cm**

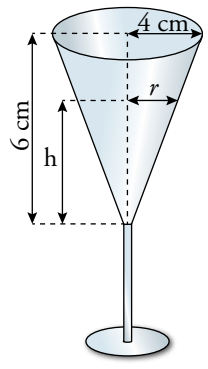
**(Usa solo los datos que necesites).**

$V = \left(\dfrac{8{,}4}{2}\right)^2 \cdot \pi \cdot 2{,}2 = 121{,}86 \text{ cm}^3$ es el volumen de la piedra.

## Problemas "+"

**33.** **Una copa cónica de 8 cm de diámetro de la base y 6 cm de altura se llena hasta la mitad de su volumen. ¿Qué altura alcanza el líquido?**

$V_{\text{COPA}} = \dfrac{1}{3} \cdot \pi \cdot 4^2 \cdot 6 = 100{,}48 \text{ cm}^3 \rightarrow$ La mitad de su volumen es 50,24 $\text{cm}^3$.




Por semejanza de triángulos:

$$\frac{4}{6} = \frac{r}{\text{h}} \rightarrow \text{h} = \frac{6r}{4} = \frac{3r}{2}$$

$$V_{\text{EN LA COPA}} = 50{,}24 = \frac{1}{3}\pi \cdot r^2 \cdot \frac{3r}{2} \rightarrow r^3 = \frac{50{,}24 \cdot 2 \cdot \cancel{3}}{\cancel{3}\,\pi} \approx 32 \rightarrow r = \sqrt[3]{32}$$

$r = 3{,}17$ cm

$\text{h} = \dfrac{3r}{2} \approx 4{,}76$ cm

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**34.** **Veamos otro método, distinto del visto en el ejercicio 32, para medir el volumen de una piedra.**

**Depositamos el mismo vaso lleno de agua dentro de un recipiente cilíndrico vacío. Echamos una piedra dentro del vaso y el agua que se desborda alcanza, dentro del recipiente, una altura de 2,3 cm.**

**Halla el volumen de esta piedra sabiendo que el diámetro interior del recipiente es de 24 cm.**

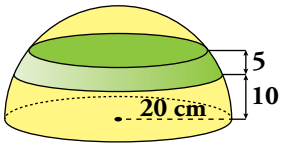
El volumen de esta piedra es el volumen del agua derramada y recogida en la vasija exterior, que es la diferencia de dos cilindros.

Cilindro exterior: $r_1 = 12$ cm; altura = 2,3 cm

Cilindro interior: $r_2 = 4{,}5$ cm; altura = 2,3 cm

$V = \pi \cdot 2{,}3 \cdot (12^2 - 4{,}5^2) = 893{,}72 \text{ cm}^3$

**35.** **Calcula el volumen de esta zona esférica:**




***Ayúdate de la relación entre los volúmenes del cono, la semiesfera y el cilindro que has estudiado en la unidad.***

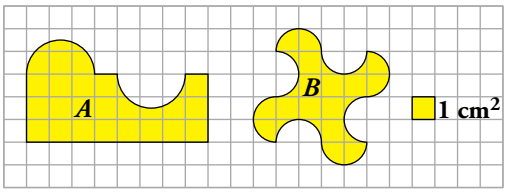
$$V_{\text{ZONA ESFÉRICA}} = V_{\text{CILINDRO}} - V_{\text{TRONCO DE CONO}} = \pi \cdot 20^2 \cdot 5 - \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot (15^3 - 10^3) \approx 3\,794{,}17 \text{ cm}^3$$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**Página 255**

# Entrénate resolviendo problemas

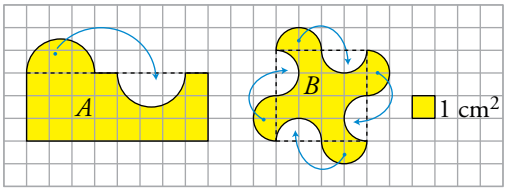
• **Calcula, en centímetros cuadrados, la superficie de estas figuras:**



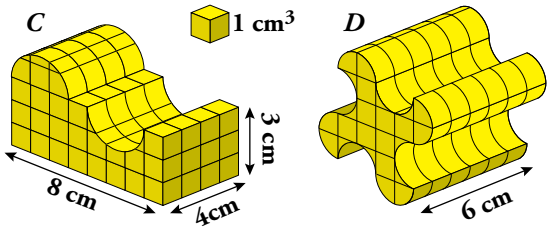

Fijándonos en estas figuras, es claro que:

Área de $A = 8 \cdot 3 = 24$ cm$^2$

Área de $B = 4 \cdot 4 = 16$ cm$^2$



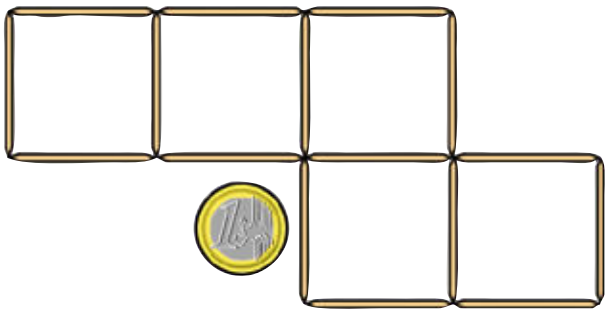

• **Calcula, en centímetros cúbicos, el volumen de estas figuras:**




Volumen de $C = 24 \cdot 4 = 96$ cm$^3$

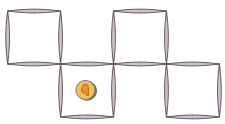
Volumen de $D = 16 \cdot 6 = 96$ cm$^3$

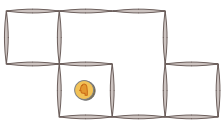
• **Observa la siguiente imagen:**



**a) Desplaza dos palillos para formar cuatro cuadrados y que la moneda quede dentro de uno de ellos.**

**b) Desplaza dos palillos para formar cuatro cuadrados, pero esta vez la moneda queda dentro de dos de ellos.**

a) 

b) 

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**Página 257**

## Funciones bajo el agua

**1.** **a) ¿Cuál es la presión a 10 m, 20 m, 30 m, 40 m y 50 m de profundidad? ¿Podemos decir que a más profundidad más presión? ¿Crees que se puede afirmar que la presión aumenta uniformemente con la profundidad?**

**b) ¿Qué temperatura tenía el agua a 10 m, a 20 m y a 40 m?**

**c) En cierto momento de la inmersión, los buceadores cruzaron una corriente fría. ¿A qué profundidad ocurrió? ¿Cuál era allí la temperatura del agua? ¿Cuál era la presión?**

a)

| PROFUNDIDAD (m) | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 |
|---|---|---|---|---|---|
| PRESIÓN (atmósferas) | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

Al aumentar la profundidad aumenta la presión. Podemos decir que el aumento de profundidad es proporcional al aumento de presión.

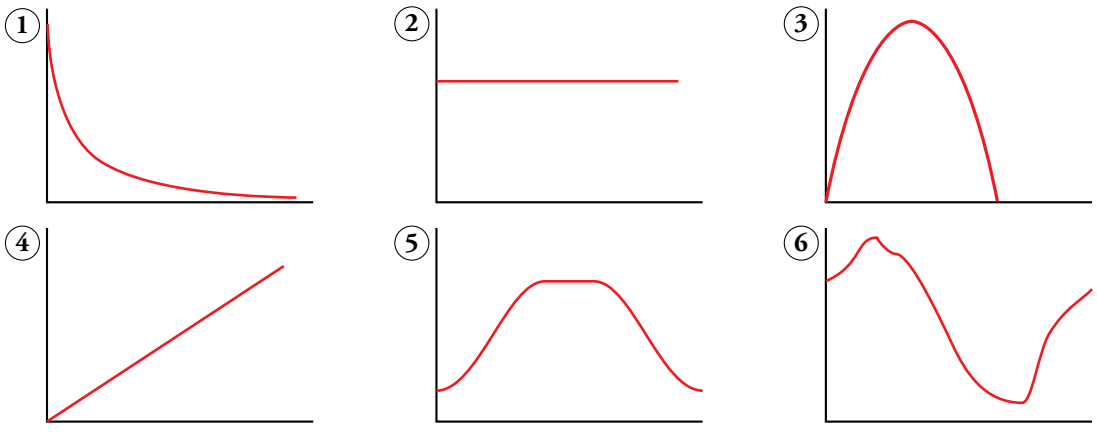
b)

| PROFUNDIDAD (m) | 10 | 20 | 40 |
|---|---|---|---|
| TEMPERATURA (°C) | 19 | 16,5 | 16 |

c) A 25 metros de profundidad los buceadores encontraron una corriente de agua fría. La temperatura del agua allí era de 12 °C. La presión a los 25 m era de 3,5 atmósferas.

## Cada gráfica con su enunciado

**2.** **Adjudica cada una de las tarjetas a la gráfica a la que crees que corresponde.**




A → 4

B → 1

C → 5

D → 2

E → 3

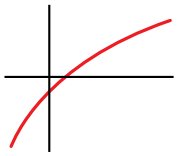
F → 6

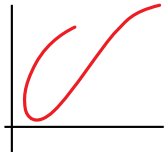
Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

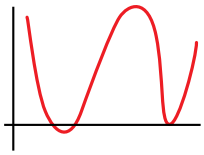
# 1 Concepto de función

## Página 258

**1. Di cuáles de las gráficas corresponden a funciones y cuáles no son funciones, justificando las respuestas:**

**a)** 

**b)** 

**c)** 

a) y c) son funciones, ya que por cada valor de $x$ hay un único valor de $y$.

b) no es función, ya que hay valores de $x$ a los que corresponden varios de $y$.

**2. Dibuja en tu cuaderno dos gráficas que correspondan a funciones y otras dos que no correspondan.**

Ejercicio abierto. Lo único a tener en cuenta es que para que una gráfica lo sea de una función, a cada valor de $x$ le tiene que corresponder un solo valor de $y$.

**3. En la gráfica de arriba (temperatura a lo largo del día):**

**a) ¿Podemos decir que la mínima temperatura se dio a las 7 de la mañana? ¿Cuál fue?**

**b) ¿Cuándo se dio la máxima temperatura? ¿Cuál fue?**

**c) ¿En qué momentos la temperatura fue de 18 °C?**

**d) Durante 1 h, aproximadamente, el sol estuvo oculto por las nubes. ¿A qué hora crees que fue?**

**e) Indica una temperatura que se haya repetido en cuatro momentos distintos.**

a) La mínima se dio a las 7 de la mañana y fue de 6 °C.

b) La máxima se dio a las 2 de la tarde y fue de 26 °C.

c) La temperatura fue de 18 °C a las 12 de la mañana y a las 7 de la tarde.

d) De 2 a 3 de la tarde.

e) 22 °C

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 2 Crecimiento, decrecimiento, máximos y mínimos

## Página 259

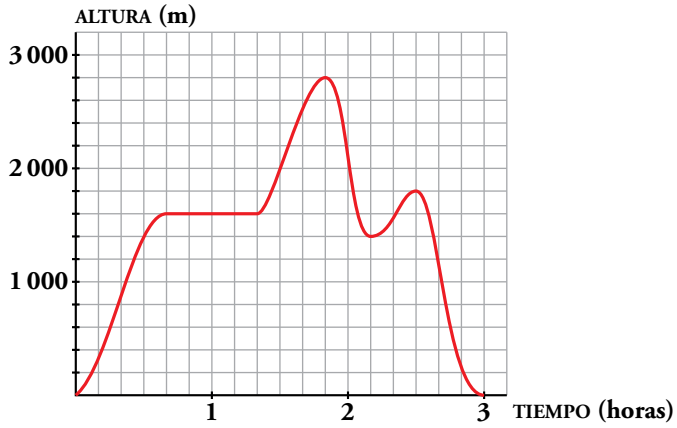
**1.** **En la gráfica de la derecha puedes ver la altura de una avioneta durante sus tres horas de vuelo.**

**a) ¿Cuánto tiempo permanece estable? ¿A qué altura?**

**b) ¿Cuánto tarda en estabilizar la altura?**

**c) ¿Cuándo llega al máximo? ¿Qué altura alcanza?**

**d) Haz un breve resumen de la evolución de la altura de la avioneta desde que despega hasta su aterrizaje.**




a) Permanece estable durante 40 minutos a 1 600 m de altura.

b) Tarda 40 minutos.

c) Llega a la máxima altura, 2 800 m, al cabo de una hora y 50 minutos.

d) Primero sube sin parar hasta los 1 600 m, vuela a esa altura durante otros 40 minutos pasados los cuales de nuevo asciende hasta alcanzar los 2 800 m. Luego inicia el descenso, hasta llegar a los 1 400 m y, de nuevo, asciende hasta los 1 800 m para desde ahí descender al suelo.

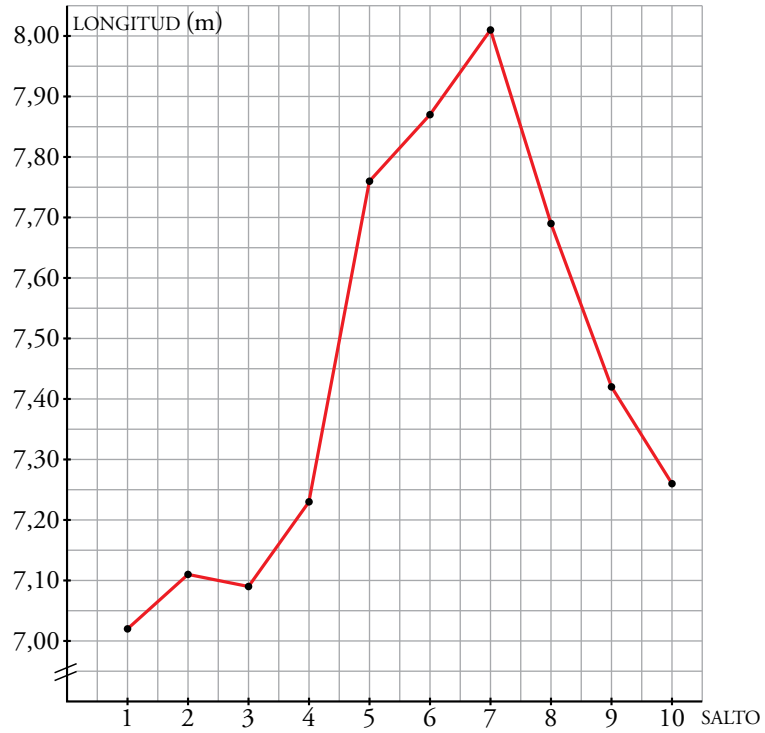
Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 3 Funciones dadas por tablas de valores

## Página 260

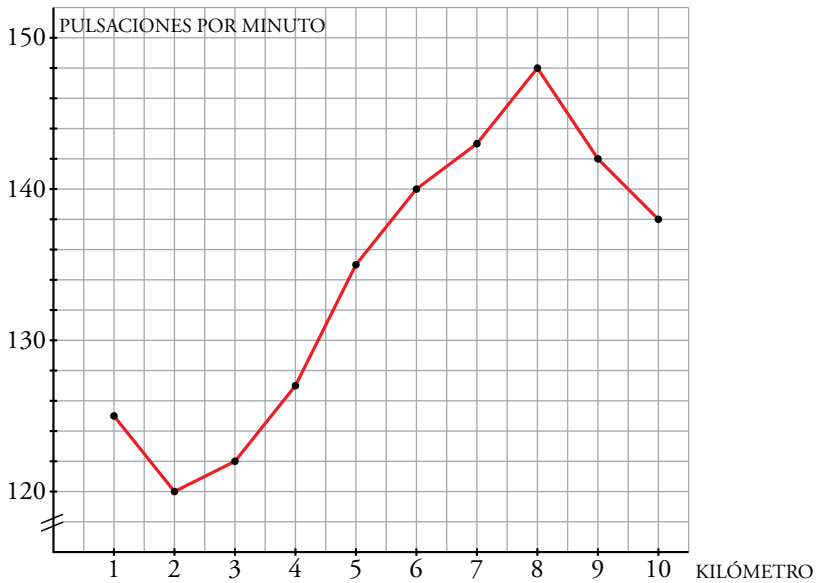
**1.** Representa las marcas de otro saltador de longitud como el descrito en el ejemplo 1.

| SALTO | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| LONGITUD | 7,02 | 7,11 | 7,09 | 7,23 | 7,76 | 7,87 | 8,01 | 7,69 | 7,42 | 7,26 |




**2.** Otro corredor de fondo como el del ejemplo 2 se ha medido las pulsaciones. Represéntalas.

| KM | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PULS./MIN | 125 | 120 | 122 | 127 | 135 | 140 | 143 | 148 | 142 | 138 |

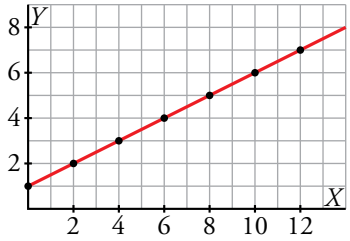



Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

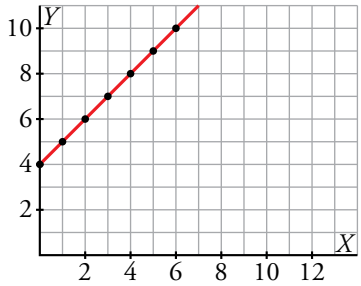
# 4 Funciones dadas por su ecuación

## Página 261

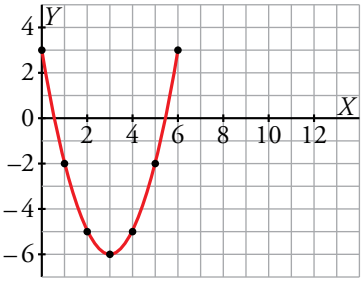
**1.** Representa $y = \frac{x+2}{2}$ dando a $x$ los valores 0, 2, 4, 6, 8, 10 y 12.



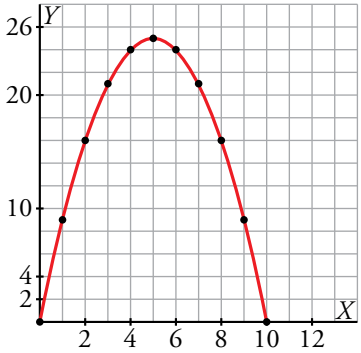

**2.** Representa $y = x + 4$ dando a $x$ los valores 0, 1, 2, 3, 4, 5 y 6.




**3.** Representa $y = x^2 - 6x + 3$ dando a $x$ los valores 0, 1, 2, 3, 4, 5 y 6.




**4.** Representa $y = x \cdot (10 - x)$ dando a $x$ los valores 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10.



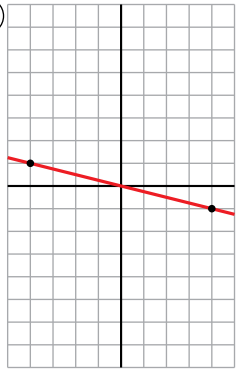

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

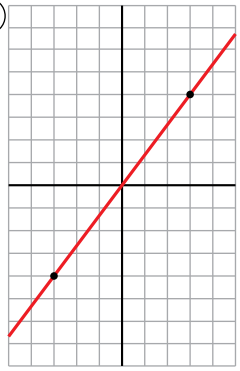
# 5 Funciones de proporcionalidad: $y = mx$

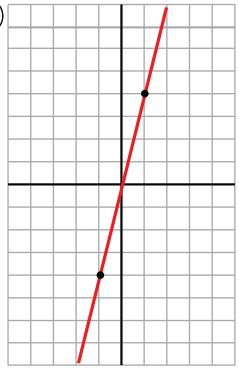
## Página 263

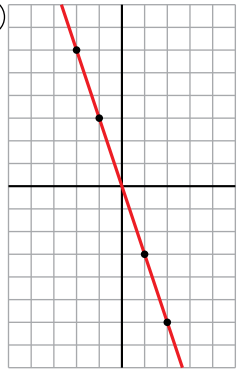
**1.** **Asocia a cada una de las gráficas la ecuación que le corresponda:**

a) $y = 4x$ b) $y = \frac{4}{3}x$ c) $y \frac{-1}{4}x$ d) $y = -3x$

Ⓐ 

Ⓑ 

Ⓒ 

Ⓓ 

a) → Ⓒ b) → Ⓑ c) → Ⓐ d) → Ⓓ

**2.** **Representa las siguientes funciones de proporcionalidad dadas por su ecuación. Completa en cada caso la tabla correspondiente en tu cuaderno.**

**a)** $y = -\frac{1}{2}x$

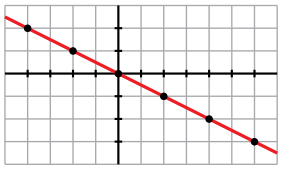
| $x$ | 0 | 2 | 4 | 6 | –2 | –4 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $y$ | | | | | | |

**b)** $y = \frac{2}{5}x$

| $x$ | 0 | 5 | 10 | 15 | –5 | –10 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $y$ | | | | | | |

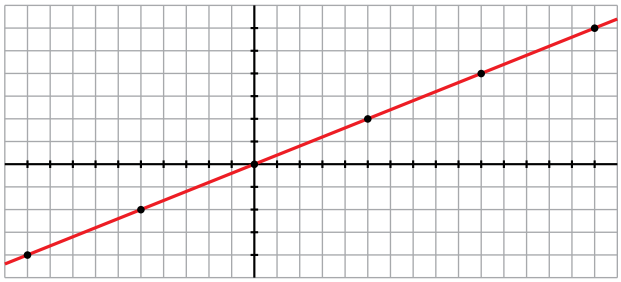
a) $y = -\frac{1}{2}x$

| $x$ | 0 | 2 | 4 | 6 | –2 | –4 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $y$ | 0 | –1 | –2 | –3 | 1 | 2 |



b) $y = \frac{2}{5}x$

| $x$ | 0 | 5 | 10 | 15 | –5 | –10 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $y$ | 0 | 2 | 4 | 6 | –2 | –4 |

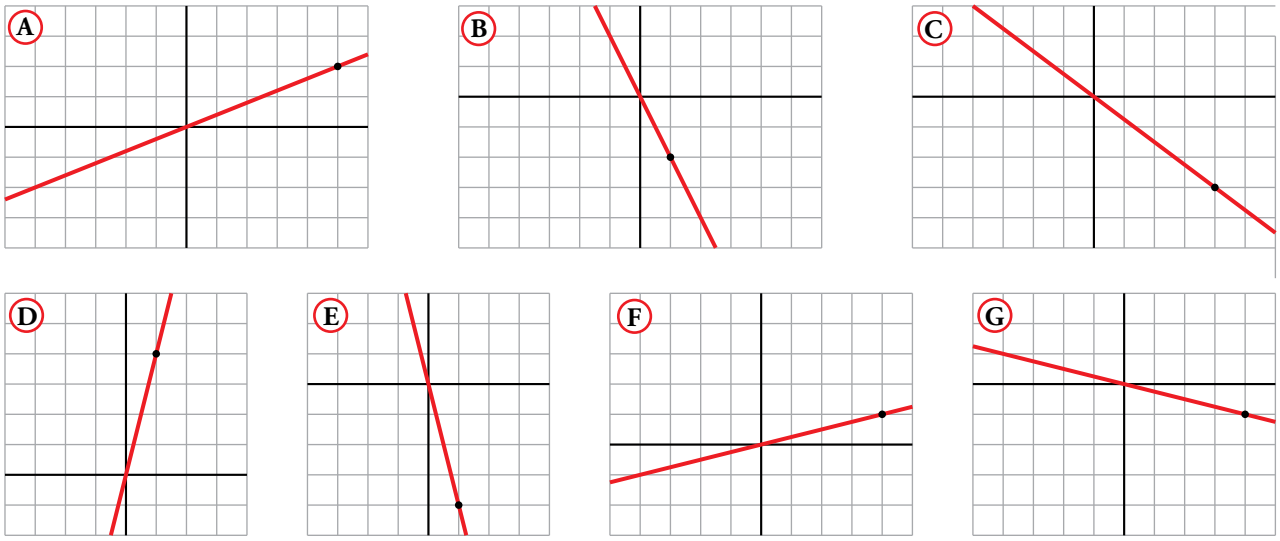


Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 6 Pendiente de una recta

## Página 265

**1.** Escribe la ecuación de cada una de las siguientes rectas:



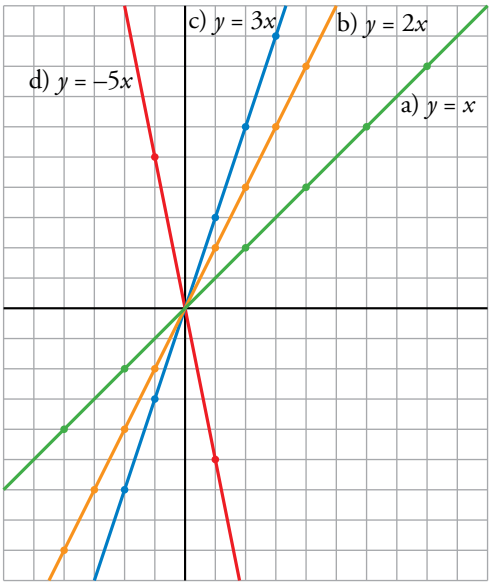

Ⓐ → $y = \frac{2}{5}x$ Ⓑ → $y = -2x$ Ⓒ → $y = -\frac{3}{4}x$ Ⓓ → $y = 4x$

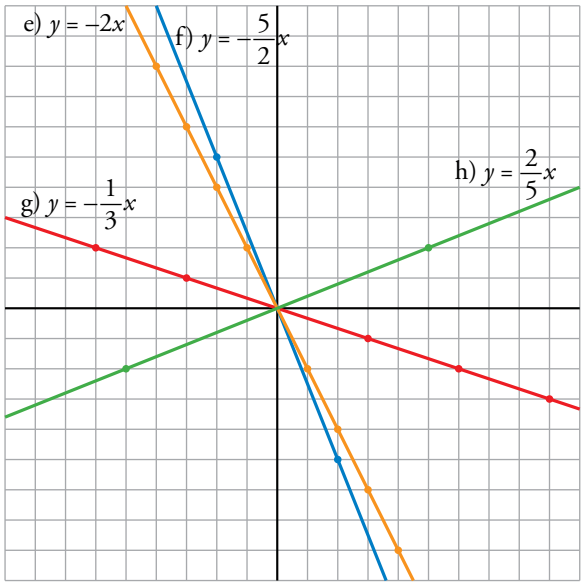
Ⓔ → $y = -4x$ Ⓕ → $y = \frac{1}{4}x$ Ⓖ → $y = -\frac{1}{4}x$

**2.** Representa las siguientes funciones de proporcionalidad basándote en sus pendientes:

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

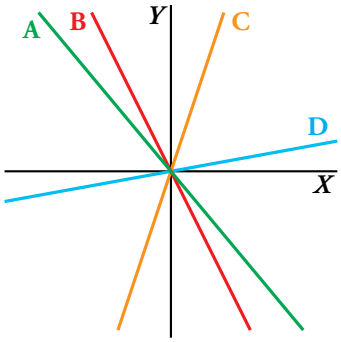
**e)** $y = -2x$ **f)** $y = \frac{2}{5}x$ **g)** $y = -\frac{1}{3}x$ **h)** $y = -\frac{5}{2}x$




Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**3.** **Indica cuál de estas puede ser la pendiente de cada una de las rectas representadas a la derecha.**




**a)** $m = 3$

**b)** $m = 1/4$

**c)** $m = -1$

**d)** $m = -7/3$

a) C

b) D

c) A

d) B

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

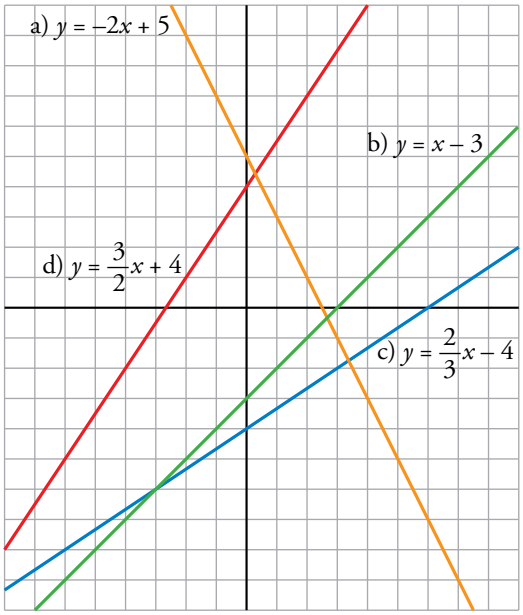
# 7 Funciones lineales: $y = mx + n$

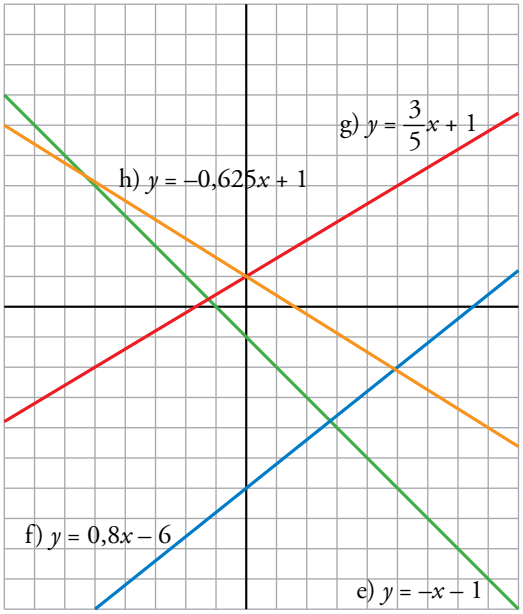
## Página 267

**1.** Representa las siguientes funciones:

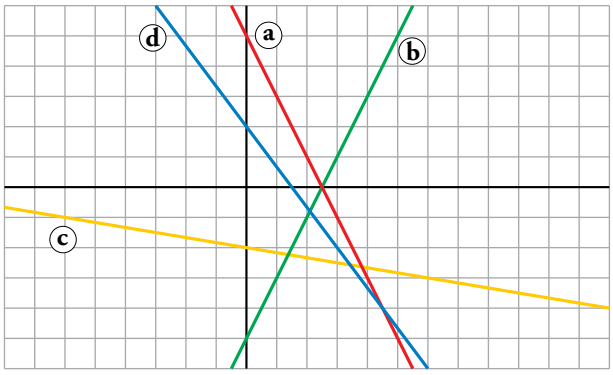
a) $y = -2x + 5$ b) $y = x - 3$ c) $y = \frac{2}{3}x - 4$ d) $y = \frac{3}{2}x + 4$

e) $y = -x - 1$ f) $y = 0{,}8x - 6$ g) $y = \frac{3}{5}x + 1$ h) $y = -0{,}625x + 1$




**2.** Escribe las ecuaciones de estas funciones:




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

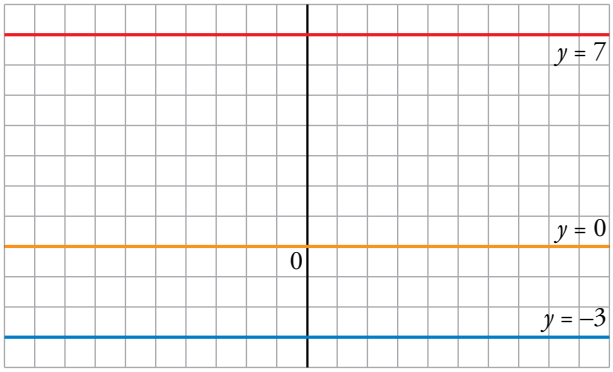
Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 8 Funciones constantes: $y = k$

## Página 268

**1.** **Representa las siguientes funciones:**

**a)** $y = 7$ **b)** $y = -3$ **c)** $y = 0$

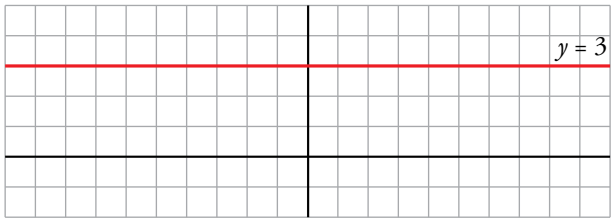



**2.** **a) Representa la recta que pasa por estos puntos:**

$A(-2, 3)$ $B(5, 3)$

**b) Sin hacer ningún cálculo, ¿podrías dar la ecuación de la recta anterior?**

a)




b) Sí, $y = 3$.

**3.** **¿Cuál es la ecuación del eje $X$?**

$y = 0$

**4.** **Escribe la ecuación de las siguientes funciones:**

Ⓐ → $y = 4$ Ⓑ → $y = 2$ Ⓒ → $y = -1$ Ⓓ → $y = -3$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# Ejercicios y problemas

## Página 269

### Representación e interpretación de puntos

**1.** **Dibuja sobre un papel cuadriculado unos ejes coordenados y representa estos puntos:**

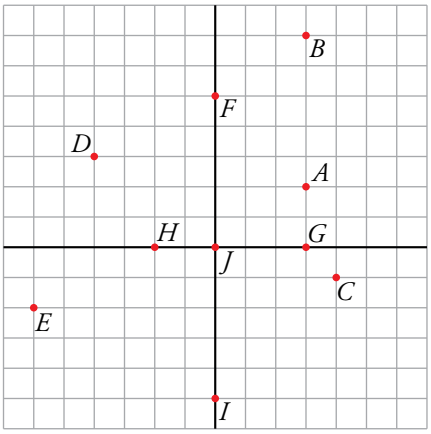
$A(3, 2)$ $B(3, 7)$

$C(4, -1)$ $D(-4, 3)$

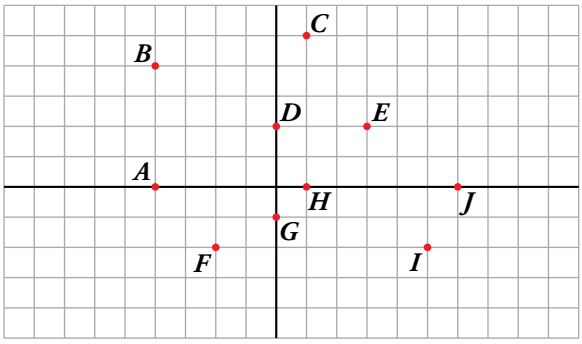
$E(-6, -2)$ $F(0, 5)$

$G(3, 0)$ $H(-2, 0)$

$I(0, -5)$ $J(0, 0)$




**2.** **Di las coordenadas de cada punto:**




$A = (-4, 0)$ $B = (-4, 4)$

$C = (1, 5)$ $D = (0, 2)$

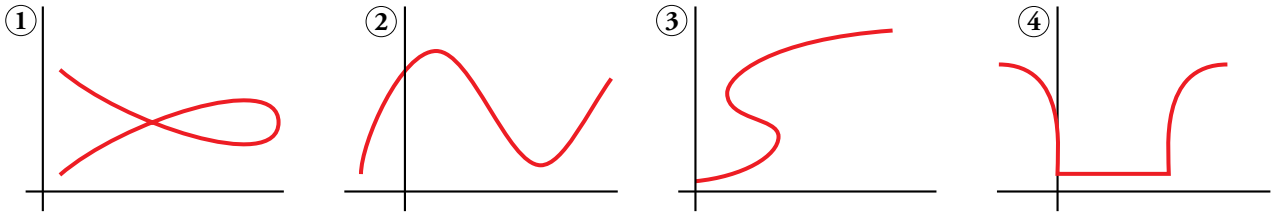
$E = (3, 2)$ $F = (-2, -2)$

$G = (0, -1)$ $H = (1, 0)$

$I = (5, -2)$ $J = (6, 0)$

### Concepto de función

**3.** **¿Cuáles de estas gráficas corresponden a una función y cuáles no? Explica por qué.**




② es función, pues para cada valor de $x$ hay un único valor de $y$.

①, ③ y ④ no son funciones. Para algunos valores de $x$ hay varios de $y$.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**4.** **a) ¿Puede una recta vertical, paralela al eje $Y$, ser la representación gráfica de una función?**

**b) ¿Y una recta horizontal?**

**c) ¿Y una circunferencia?**

a) No es la representación de una función porque a un valor de $x$ le corresponden más de un valor de $y$ (infinitos).

b) Una recta horizontal sí es la gráfica de una función (función constante).

c) Tampoco es función: hay valores de la $x$ a los que corresponden dos valores de la $y$.

**5.** **Indica qué enunciados muestran una función.**

**a) Velocidad de una moto en función del tiempo de viaje.**

**b) Temperatura máxima en función del día.**

**c) El peso de un alumno en función de su altura.**

**d) Distancia a casa en función de la hora del día.**

**e) La edad de Ana en función del año actual.**

a) Si lo consideramos para un viaje concreto, sí es una función.

Si es para tiempo de viaje en general, no, pues no siempre se tiene por qué ir a la misma velocidad.

b) Sí que muestra una función, pues cada día tiene solo una temperatura máxima.

c) No muestra una función, pues dos alumnos con igual altura pueden tener distintos pesos.

d) Sería una función constante.

e) Solo tendría un valor, para el año actual.

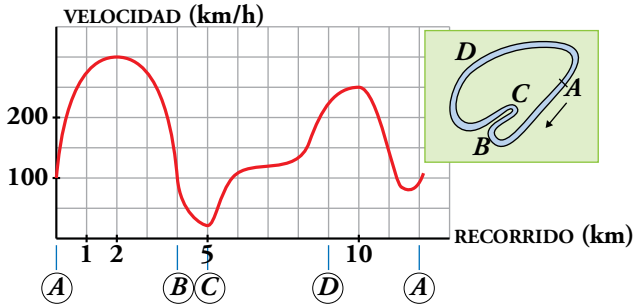
## Interpretación de gráficas

**6.** **Esta gráfica describe la velocidad de un coche de carreras en cada lugar de ese circuito:**

**a) Di en qué tramos la velocidad es creciente y en cuáles es decreciente.**

**b) ¿A qué crees que se deben los aumentos y las disminuciones de velocidad?**

**c) Señala el máximo y el mínimo de esta función.**




a) Crece en (0, 2), en (5, 10) y un poco al final, en (11,5; 12).

Decrece en (2, 5) y en (10; 11,5).

b) En las curvas más cerradas tiene que frenar para no salirse.

c) El máximo está en $x = 2$ y vale 300 km/h.

El mínimo está en $x = 5$ y vale 25 km/h.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

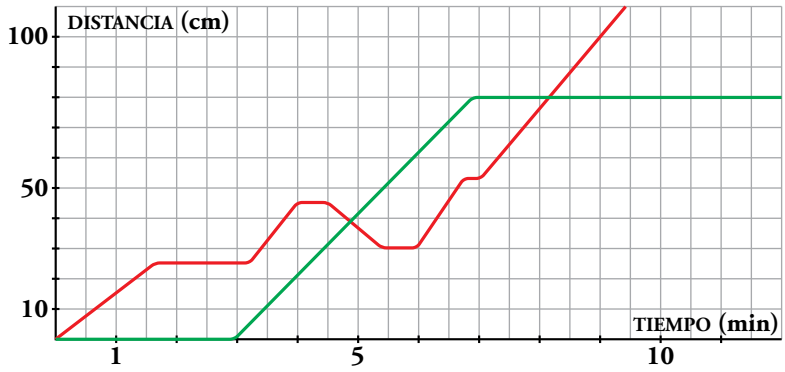
**7.** **Indica cuál de estas gráficas representa la distancia recorrida por un vehículo a lo largo de 4 h de viaje, sabiendo que a las 2 h para a descansar durante media hora y a las 3 h sube un puerto:**

**¿Cuánto ha durado el viaje? ¿Cuánto ha recorrido?**

La gráfica C.

El viaje ha durado 4 horas y ha recorrido 300 km.

**8.** **Sara y Daniel ponen a competir, en una carrera, a sus caracoles; uno de ellos lleva una pegatina roja, y otro, una pegatina verde.**




**El verde tarda en salir y se para antes de llegar.**

**a) ¿Cuánto tiempo está parado en cada caso? ¿A qué distancia de la meta se para definitivamente?**

**b) ¿Cuántos centímetros y durante cuánto tiempo marcha el rojo en dirección contraria?**

**c) Describe la carrera.**

a) 3 min al salir y luego 2 min (es lo que tarda el otro caracol en llegar a la meta desde que este se paró). Quedó a 20 cm.

b) 15 cm durante 1 min.

c) El rojo tarda 1,5 min en alcanzar 25 cm, luego se para y a los 3 min sale el verde con velocidad constante. Justo después, el rojo anda un poco más, luego a los 4 min para y vuelve atrás hasta los 6 minutos. Entonces vuelve a retomar la dirección correcta y solo para un momento hasta el final. Mientras, el verde para a los 80 cm y no vuelve a andar.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

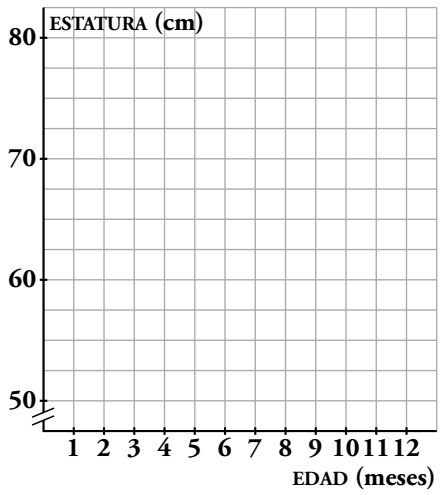
## Página 270

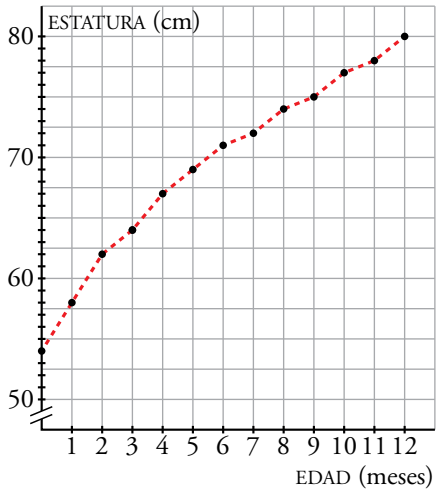
# Representación de funciones

**9.** Se ha medido, mes a mes, la estatura de un niño desde que nace hasta que tiene un año.

| EDAD (meses) | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ESTATURA (cm) | 54 | 58 | 62 | 64 | 67 | 69 | 71 | 72 | 74 | 75 | 77 | 78 | 80 |

Representa los resultados en una gráfica como la propuesta. Observa que la escala del eje $Y$ empieza en 50 y llega a 80, ya que si comenzamos por 0, no se apreciarían bien las pequeñas diferencias de estatura de mes a mes.



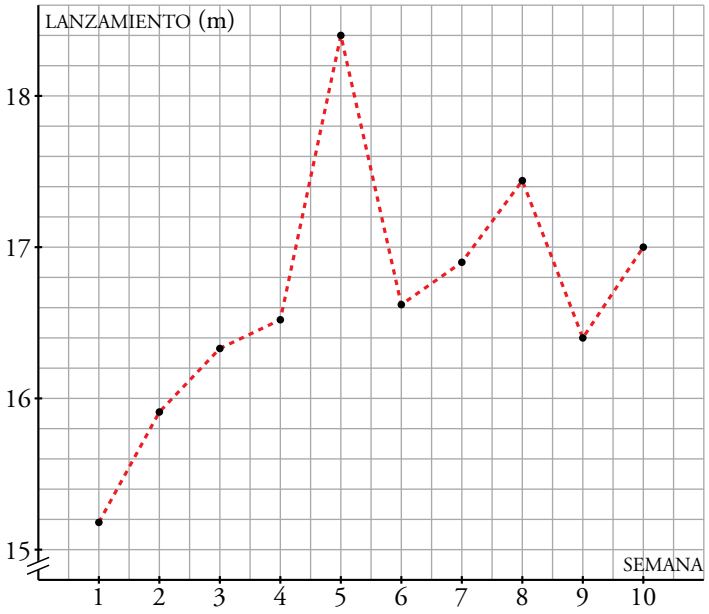




**10.** Durante diez semanas seguidas, un lanzador de peso ha anotado su mejor marca obtenida durante sus entrenamientos.

La tabla de la derecha recoge los resultados logrados.

Representa la función en tu cuaderno tomando los valores del eje $Y$ de 15 m a 19 m.

| SEMANA | LANZ. (m) |
|---|---|
| 1 | 15,18 |
| 2 | 15,91 |
| 3 | 16,33 |
| 4 | 16,52 |
| 5 | 18,40 |
| 6 | 16,62 |
| 7 | 16,90 |
| 8 | 17,44 |
| 9 | 16,40 |
| 10 | 17,00 |




Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**11.** **De una familia de rectángulos cuyo perímetro es 20 cm hemos medido su base y su área. Estos son los resultados:**

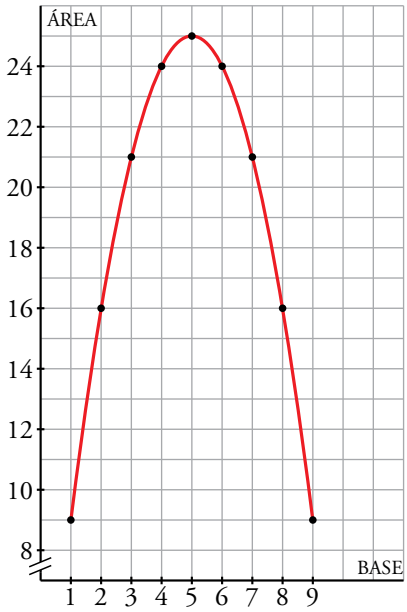
| BASE, en cm, $x$ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ÁREA, en cm$^2$, $y$ | 9 | 16 | 21 | 24 | 25 | 24 | 21 | 16 | 9 |

**a) Representa la función, empezando con los valores adecuados en el eje $Y$ para que se aprecien bien las diferencias de áreas.**

**b) Comprueba que la ecuación de esta función es:**

$$y = 10x - x^2$$

a)




b) $10 \cdot 1 - 1^2 = 9$

$10 \cdot 2 - 2^2 = 16$

$10 \cdot 3 - 3^2 = 21$

$10 \cdot 4 - 4^2 = 24$

$10 \cdot 5 - 5^2 = 25$

$10 \cdot 6 - 6^2 = 24$

$10 \cdot 7 - 7^2 = 21$

$10 \cdot 8 - 8^2 = 16$

$10 \cdot 9 - 9^2 = 9$

Coincide.

**12.** **Representa las siguientes funciones dando a $x$ los valores que se indican en cada caso:**

**a)** $y = \sqrt{x - 7}$ **7, 8, 11, 16, 23, 32**

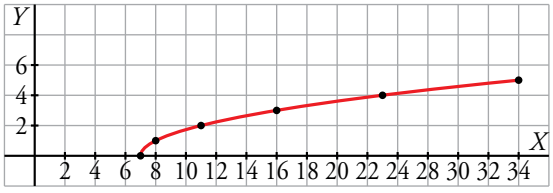
**b)** $y = \sqrt{25 - x^2}$ **–5, –3, 0, 3, 5**

**c)** $y = \sqrt{(x - 4)^2}$ **–4, –2, 0, 2, 4, 6, 8, 10**

**d)** $y = 4 - \sqrt{(x - 4)^2}$ **–4, –2, 0, 2, 4, 6, 8, 10**

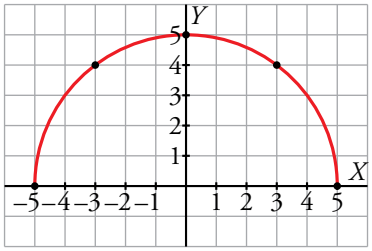
a) $y = \sqrt{x - 7}$

| $x$ | 7 | 8 | 11 | 16 | 23 | 32 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $y$ | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |




b) $y = \sqrt{25 - x^2}$

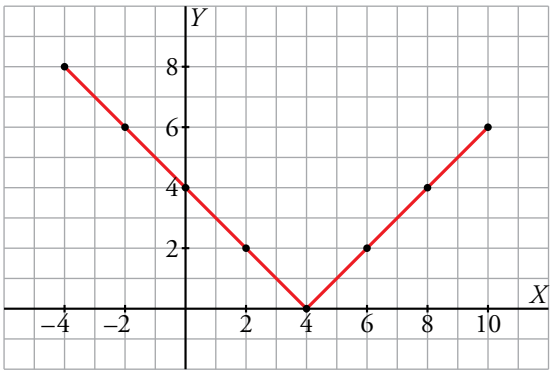
| $x$ | –5 | –3 | 0 | 3 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| $y$ | 0 | 4 | 5 | 4 | 0 |




Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

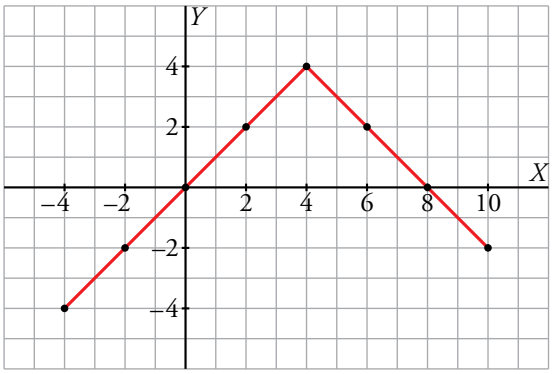
c) $y = \sqrt{(x-4)^2}$

| $x$ | −4 | −2 | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $y$ | 8 | 6 | 4 | 2 | 0 | 2 | 4 | 6 |




d) $y = 4 - \sqrt{(x-4)^2}$

| $x$ | −4 | −2 | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $y$ | −4 | −2 | 0 | 2 | 4 | 2 | 0 | −2 |




**13.** **Representa en un papel cuadriculado las siguientes funciones dando a $x$, en cada caso, los valores que se indican:**

**a)** $y = x^2$ **−4, −3, −2, −1, 0, 1, 2, 3, 4**

**b)** $y = x^2 - 4x + 4$ **−2, −1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6**

**c)** $y = (x-3)^2$ **0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7**

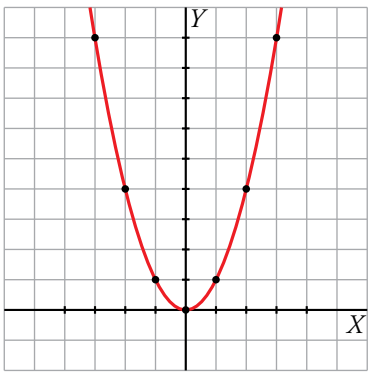
**d)** $y = 8x - x^2$ **0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8**

**e)** $y = x^2 + 3$ **−3, −2, −1, 0, 1, 2, 3**

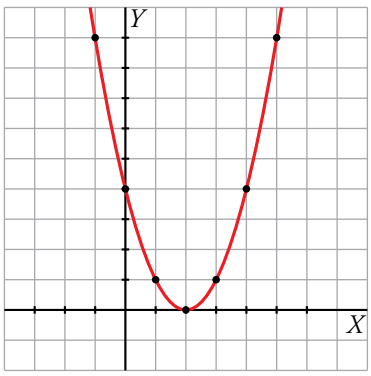
**f)** $y = x^2 + 6x + 6$ **−6, −5, −4, −3, −2, −1, 0**

**g)** $y = 4 - x^2$ **−3, −2, −1, 0, 1, 2, 3**

a) $y = x^2$

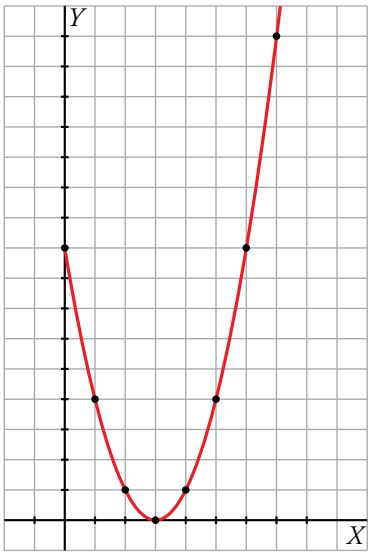



b) $y = x^2 - 4x + 4$

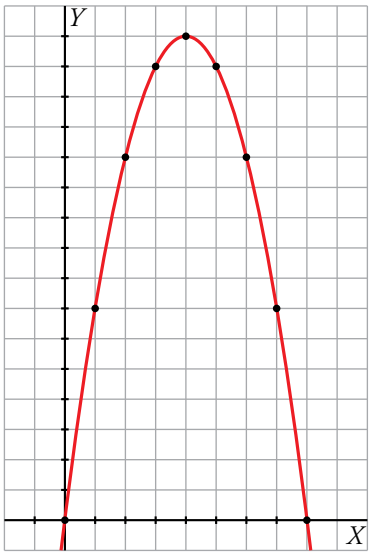



Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

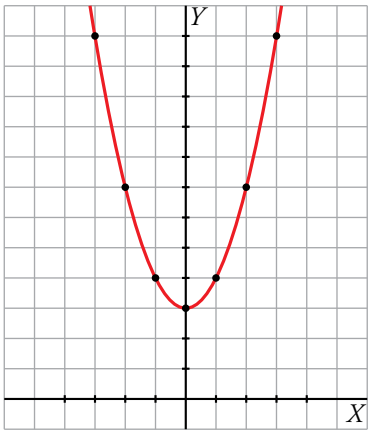
c) $y = (x - 3)^2$



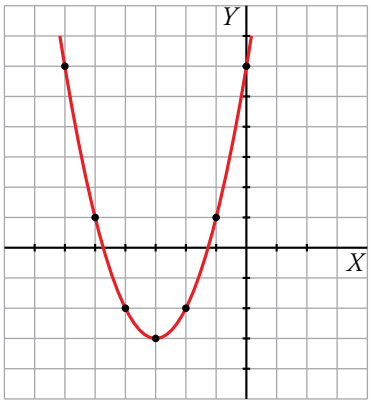

d) $y = 8x - x^2$



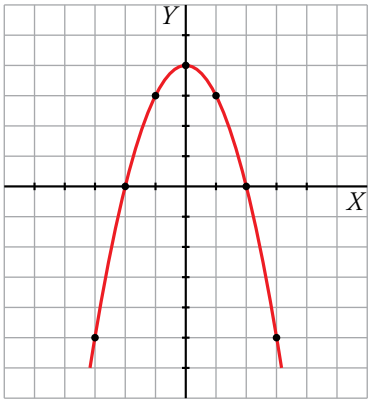

e) $y = x^2 + 3$




f) $y = x^2 + 6x + 6$




g) $y = 4 - x^2$




**14.** **Representa en tu cuaderno estas parábolas obteniendo en cada caso una tabla de valores.**

**a)** $y = x^2 - 4x + 4$

**b)** $y = x^2 + 1$

**c)** $y = -x^2$

**d)** $y = -x^2 + 1$

**e)** $y = (x - 2)^2$

**f)** $y = (x - 2)^2 - 4$

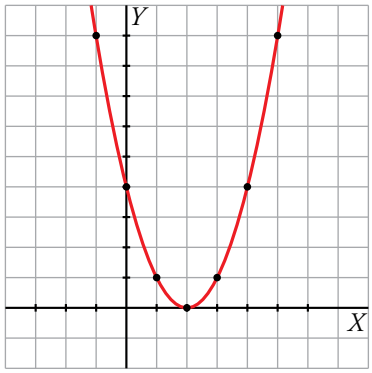
**g)** $y = x^2 - 4x$

**h)** $y = x^2 - 4x + 3$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

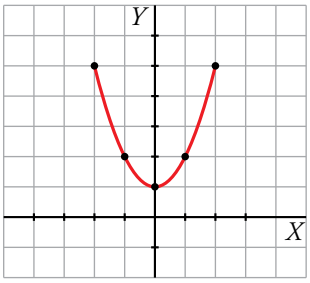
a) $y = x^2 - 4x + 4$

| x | –1 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| y | 9 | 4 | 1 | 0 | 1 | 4 | 9 |



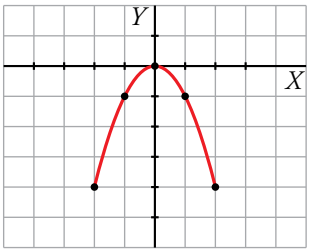

b) $y = x^2 + 1$

| x | –2 | –1 | 0 | 1 | 2 |
|---|---|---|---|---|---|
| y | 5 | 2 | 1 | 2 | 5 |



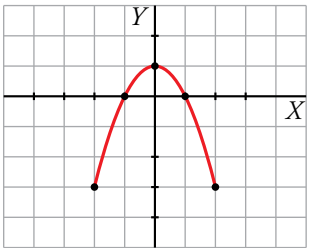

c) $y = -x^2$

| x | –2 | –1 | 0 | 1 | 2 |
|---|---|---|---|---|---|
| y | –4 | –1 | 0 | –1 | –4 |



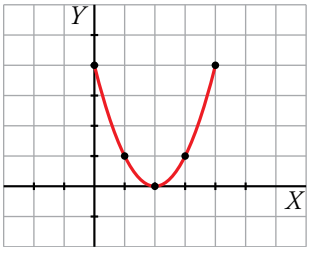

d) $y = -x^2 + 1$

| x | –2 | –1 | 0 | 1 | 2 |
|---|---|---|---|---|---|
| y | –3 | 0 | 1 | 0 | –3 |



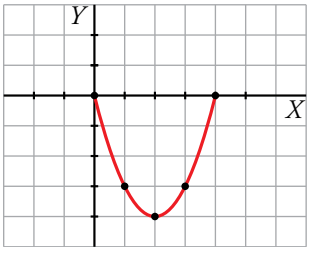

e) $y = (x - 2)^2$

| x | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|---|
| y | 4 | 1 | 0 | 1 | 4 |



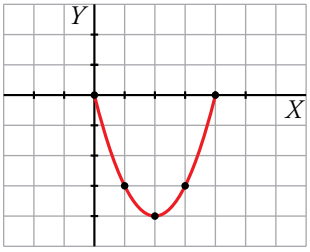

f) $y = (x - 2)^2 - 4$

| x | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|---|
| y | 0 | –3 | –4 | –3 | 0 |



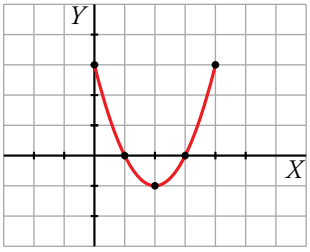

g) $y = x^2 - 4x$

| x | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|---|
| y | 0 | –3 | –4 | –3 | 0 |




h) $y = x^2 - 4x + 3$

| x | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|---|
| y | 3 | 0 | –1 | 0 | 3 |

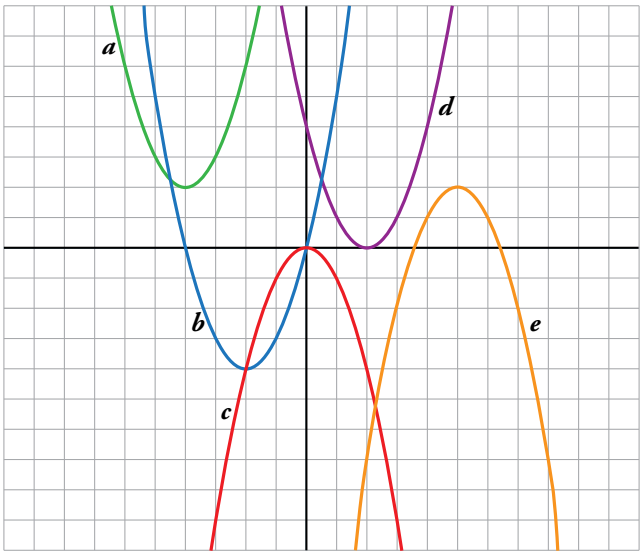



Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**15.** **De las parábolas de la actividad anterior, indica cuáles tienen un máximo y cuáles un mínimo. Investiga si esta característica tiene algo que ver con el signo de la $x^2$.**

a), b), e), f), g) y h) tienen un mínimo y el coeficiente de la $x^2$ positivo; el resto un máximo y el coeficiente de la $x^2$ negativo.

**16.** **Relaciona cada una de las siguientes parábolas con su correspondiente ecuación:**




Ⓐ $y = x^2 + 8x + 18$ Ⓑ $y = x^2 + 4x$ Ⓒ $y = -x^2$

Ⓓ $y = (x - 2)^2$ Ⓔ $y = -x^2 + 10x - 23$

$a \rightarrow y = x^2 + 8x + 18$ $b \rightarrow y = x^2 + 4x$ $c \rightarrow y = -x^2$

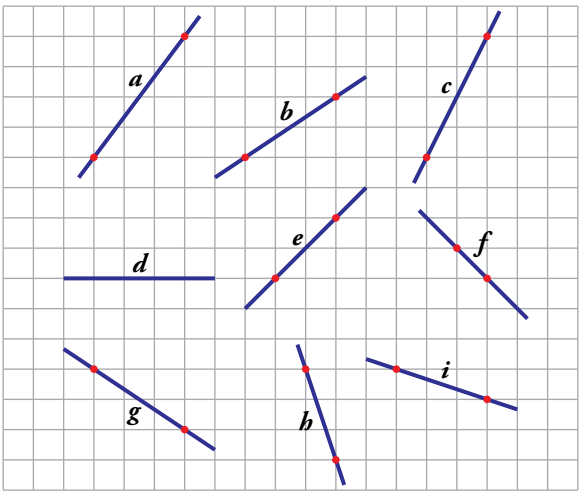
$d \rightarrow y = (x - 2)^2$ $e \rightarrow y = -x^2 + 10x - 23$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 271

# Funciones lineales

**17.** Calcula la pendiente de cada una de las siguientes rectas:




$a \to \frac{4}{3}$ $b \to \frac{2}{3}$ $c \to 2$

$d \to 0$ $e \to 1$ $f \to -1$

$g \to -\frac{2}{3}$ $h \to -3$ $i \to -\frac{1}{3}$

**18.** Representa las siguientes funciones sin la ayuda de una tabla de valores:

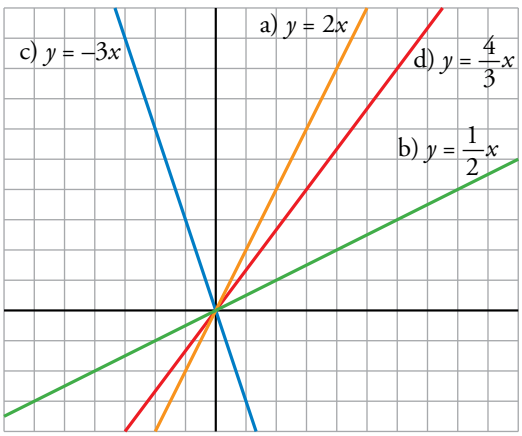
**a)** $y = 2x$ **b)** $y = \frac{1}{2}x$ **c)** $y = -3x$

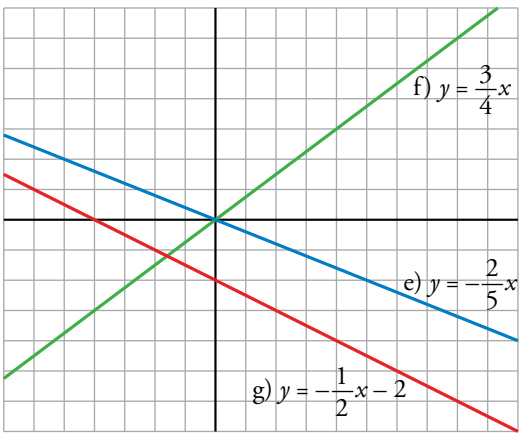
**d)** $y = \frac{4}{3}x$ **e)** $y = -\frac{2}{5}x$ **f)** $y = \frac{3}{4}x$

**g)** $y = -\frac{1}{2}x - 2$ **h)** $y = -3x + 5$ **i)** $y = -\frac{4}{3}x + 1$

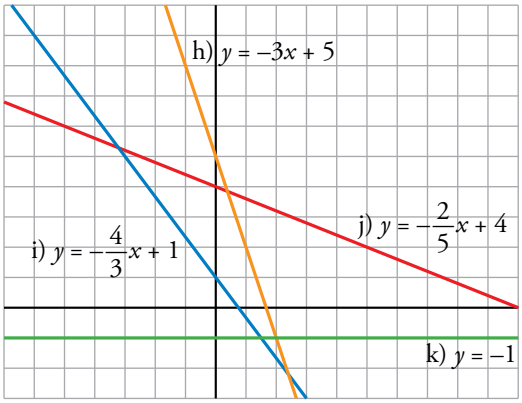
**j)** $y = -\frac{2}{5}x + 4$ **k)** $y = -1$ **l)** $y = 4$

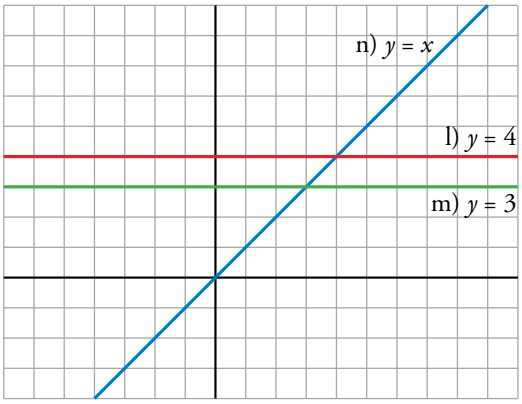
**m)** $y = 3$ **n)** $y = x$



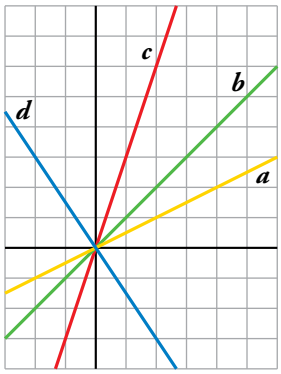



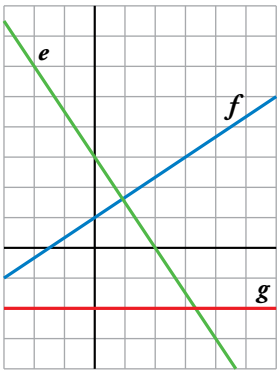

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/




**19.** **Escribe la ecuación de cada una de las siguientes funciones, fijándote en la pendiente y la ordenada en el origen de cada una:**




$a \rightarrow y = \frac{1}{2}x$ $\quad b \rightarrow y = x$

$c \rightarrow y = 3x$ $\quad d \rightarrow y = -\frac{3}{2}x$

$e \rightarrow y = -\frac{3}{2}x + 3$ $\quad f \rightarrow y = \frac{2}{3}x + 1$

$g \rightarrow y = -2$

**20.** **En un parque hay una tienda donde se alquilan patines, a 0,50 € la hora; monopatines, a 1 €/h, y bicicletas, a 2 €/h.**

**El coste del monopatín, $y$, en función del tiempo que se utilice, $x$, viene dado por la ecuación $y = x$.**

**a) Calcula la ecuación que relaciona el coste de los patines en función del tiempo que se utilice.**

**b) Halla la ecuación que relaciona el coste de la bicicleta en función del tiempo.**

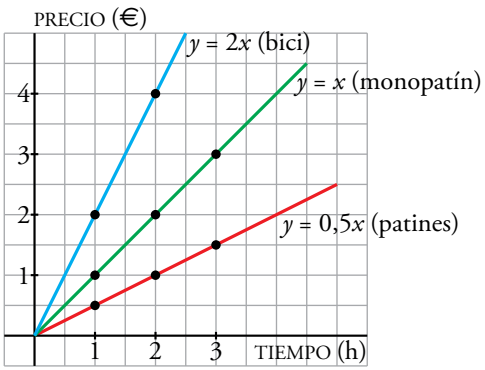
**c) Representa en los mismos ejes coordenados las tres funciones de proporcionalidad.**

**d) ¿Cuáles son las pendientes de las tres rectas? ¿Qué representan en este contexto?**

a) $y = 0{,}5x$

b) $y = 2x$

c)




d) La de los patines es 1/2, la del monopatín es 1 y la de la bici es 2. Representan la diferencia de precios en los alquileres: a más pendiente, más cara la hora de alquiler.

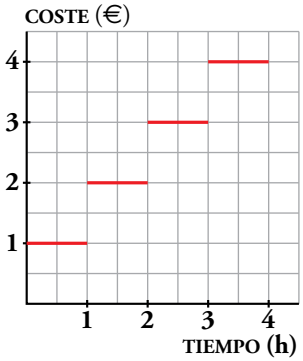
Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Funciones discontinuas

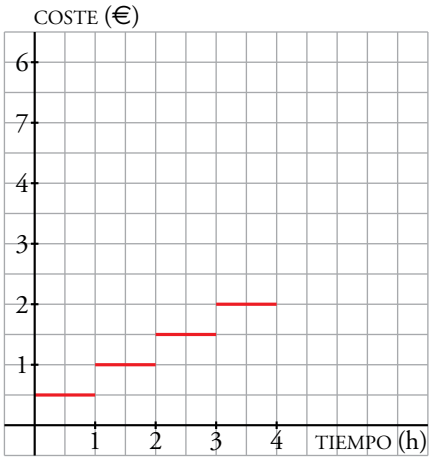
**21.** **En el ejercicio anterior dimos por hecho que si, por ejemplo, alquilamos un monopatín durante hora y media, nos cobran 1,50 €.**

**En general, en estos sitios, y en otros establecimientos similares, cobran por horas; es decir, por una hora y media cobran dos horas y por 45 min cobran 1 h.**

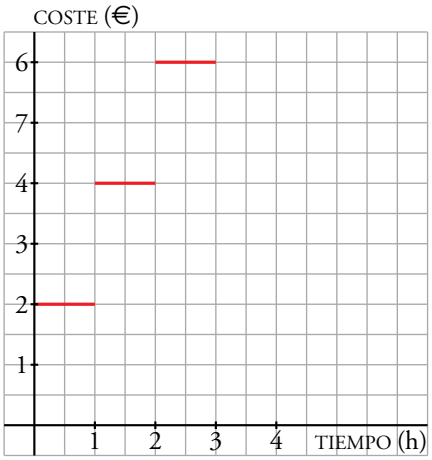
**Según esta forma de cobrar, la gráfica para el monopatín del ejercicio anterior sería como la de la derecha.**




**Representa en tu cuaderno cómo serían las gráficas de las funciones correspondientes a la bicicleta y a los patines del ejercicio anterior.**




PATINES

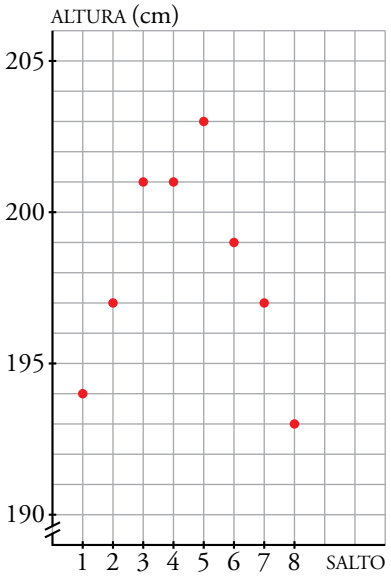



BICICLETA

**22.** **Un atleta realiza varios saltos de altura en su entrenamiento. Los resultados vienen reflejados en la siguiente tabla:**

| SALTO | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ALTURA (cm) | 194 | 197 | 201 | 201 | 203 | 199 | 197 | 193 |

**Hay funciones, como esta, que solo tienen sentido para valores naturales de la *x*. También son discontinuas. Represéntala sin unir los puntos.**




Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 272

**23.** **Indica cuáles de estas funciones deben representarse por una gráfica continua y cuáles por una discontinua:**

**a) Coste del aparcamiento en función del tiempo que se ha permanecido en él.**

**b) Espacio recorrido en función del tiempo.**

**c) Temperatura en función de la hora del día.**

**d) Estatura de una persona en función de su edad.**

**e) Tiempo que tardo en correr 10 km cada día de un mes en función del día del mes.**

a) Discontinua.

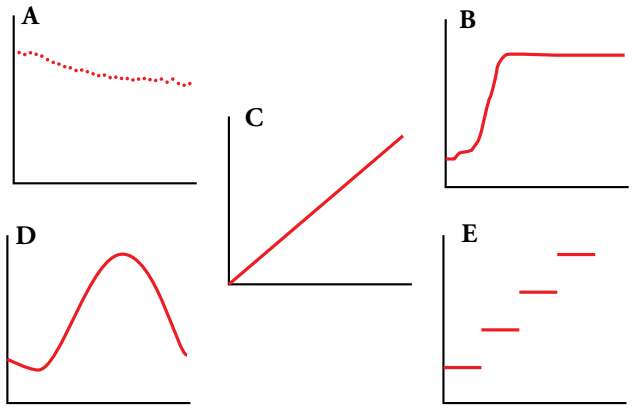
b) Continua.

c) Continua.

d) Continua.

e) Discontinua.

**24.** **Relaciona estas gráficas con los enunciados del ejercicio anterior:**




A → e)

B → d)

C → b)

D → c)

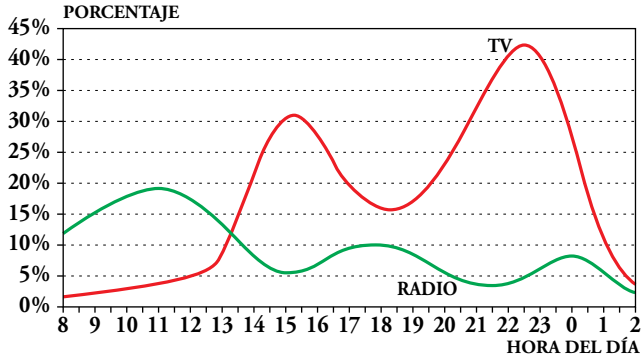
E → a)

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 273

## Resuelve problemas

**25.** **Estas gráficas corresponden a los porcentajes de personas que ven la televisión o escuchan la radio a ciertas horas del día.**




**a) Describe la curva correspondiente a la televisión: dónde es creciente, dónde es decreciente, máximos, mínimos… Relaciónala con las actividades cotidianas: levantarse, acostarse, comida, cena…**

**b) Haz lo mismo con la curva de la radio.**

**c) Compara las dos curvas y relaciónalas.**

a) Crece desde las 8 de la mañana hasta las 3 y media de la tarde; decrece hasta las 6 y media, donde vuelve a crecer hasta las 10 y media, cuando empieza a caer hasta quedar por debajo del 5 %, a partir de las 2 de la mañana.

Máximo: $x = 22{,}5$, $y = 42{,}5\,\%$ Mínimo: $x = 8$, $y = 2\,\%$

El máximo se da durante la cena y hay también un buen pico durante la comida. En la hora de la siesta decrece, y por la noche la gente duerme y se alcanza el mínimo.

b) La radio crece desde las 8 hasta las 11, cuando empieza a decrecer hasta las 15. Luego pasa lo mismo de 15 a 18 y de 18 a 21 y media, y de nuevo de 21 y media a 0, y de 0 a 2.

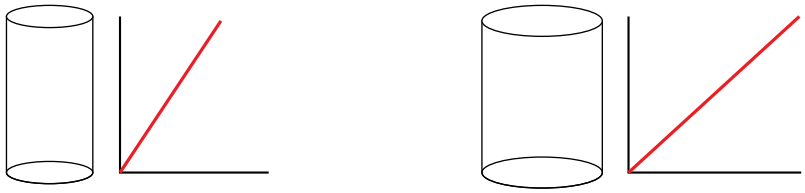
Cuando más se escucha es por la mañana, de camino al trabajo y también una vez en él, después, a la hora de la merienda y antes de acostarse.

Máximo: $x = 11$, $y = 19\,\%$ Mínimo: $x = 2$, $y = 2{,}5\,\%$

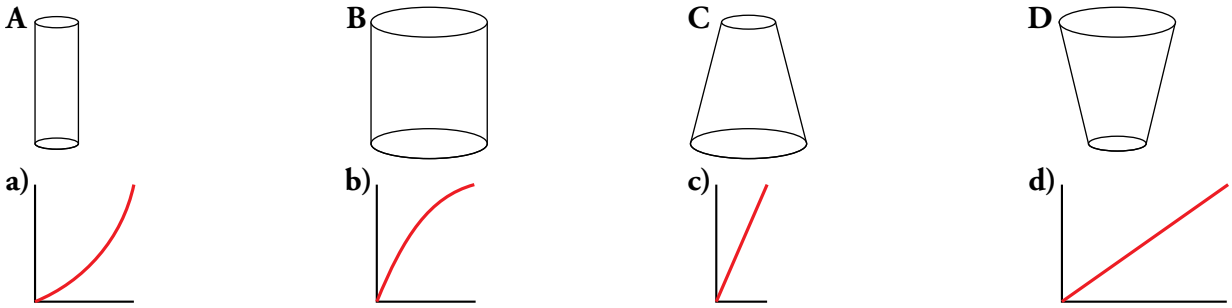
c) Por la mañana, la gente prefiere la radio a la tele. Mientras que a partir de las 13 y media la gente prefiere con gran diferencia la televisión. Cuando a mediodía crecen los aficionados a la tele, bajan los que escuchan la radio. Lo contrario ocurre alrededor de las 6 de la tarde. Después baja la radio y sube la tele durante la cena. Luego crece un poco la radio antes de dormir y, después, ambas caen hasta sus mínimos.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**26.** **Un grifo tiene un caudal constante. Estas son las gráficas de la función nivel de agua-tiempo y los vasos correspondientes.**



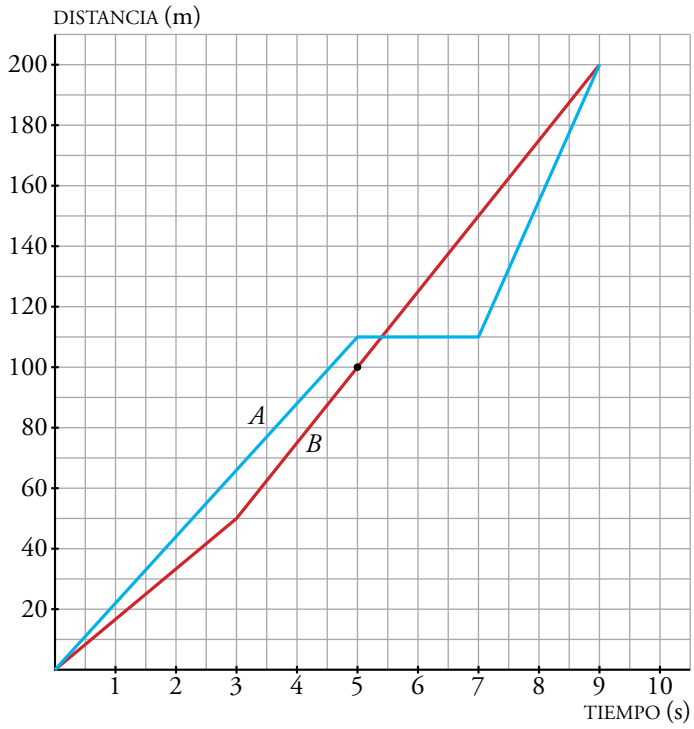
**Ahora asocia tú cada gráfica a su vaso:**




A → c)  B → d)  C → a)  D → b)

**27.** **Representa gráficamente esta carrera en pista de 200 m entre dos corredores:**

- ***A*** **sale más rápidamente que** ***B*****, en 5 segundos le saca 10 m de ventaja.**
- ***A*** **se cae en el instante 5 segundos, y** ***B*** **le adelanta. Pero** ***A*** **se levanta en 2 segundos, y adelanta a** ***B*** **en la misma línea de meta.**




Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Problemas "+"

**28.** **En una compañía de teléfonos móviles, la tarifa de llamadas al extranjero es 1 € por establecimiento de llamada y 0,50 € por minuto de conversación.**

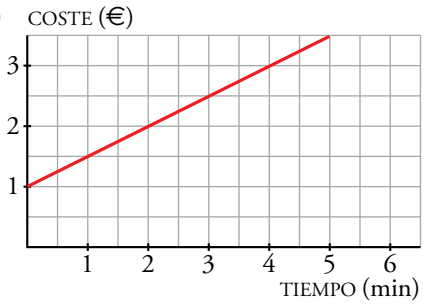
**a) Pon la ecuación de la función que relaciona el coste en euros ($y$) en función de la duración de la llamada en minutos ($x$).**

**b) Representa la gráfica de la función.**

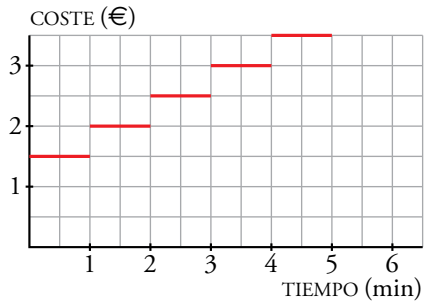
**c) Supón que por cualquier fracción de minuto que se hable hay que pagar el minuto entero. Por ejemplo, por hablar medio minuto hay que pagar 1,50 €, como si se hubiera utilizado el minuto entero. Representa la gráfica de la función teniendo esto en cuenta. Ayúdate, para ello, del ejercicio 21.**

a) $y = 0{,}5x + 1$

b)

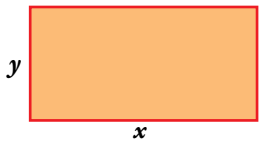



c)




**29.** **Con un hilo de 16 cm cuyos extremos están atados entre sí formamos rectángulos:**

**a) Razona que la relación entre su base, $x$, y su altura, $y$, es $y = 8 - x$.**




**b) Representa la gráfica de la función.**

**c) Si multiplicamos la base, $x$, por la altura, $8 - x$, obtenemos el área: $A = x \cdot (8 - x)$. Completa en tu cuaderno una tabla de valores como la siguiente:**

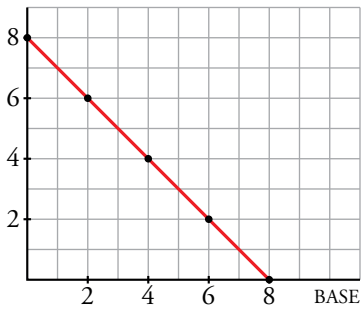
| $x$ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ÁREA | 7 | 12 | | | | | |

a) Tenemos que el perímetro es 16 cm. Si $x$ es la base e $y$ la altura:

$2x + 2y = 16 \rightarrow x + y = 8 \rightarrow y = 8 - x$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

b)




c)

| $x$ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ÁREA | 7 | 12 | 15 | 16 | 15 | 12 | 7 |

**30.** **Representa en tu cuaderno estas gráficas:**

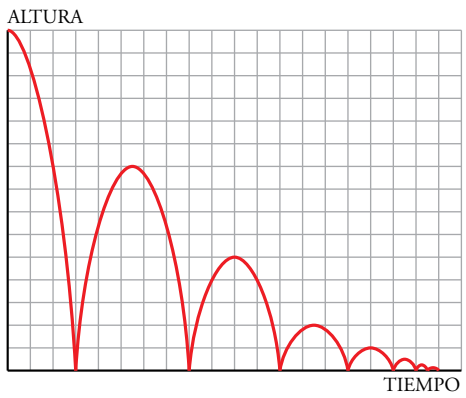
**a) Altura de una pelota que está botando, hasta que se para.**

**b) La temperatura de un plato de sopa que se queda sobre la mesa, sin consumir.**

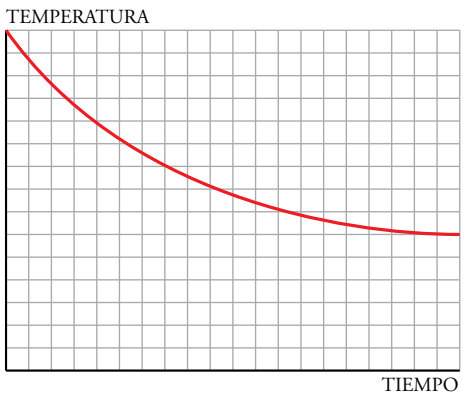
**c) La distancia a la Tierra de un satélite artificial que da vueltas y vueltas.**

**d) La altura a la que se encuentra el asiento de un columpio cuando balancea.**

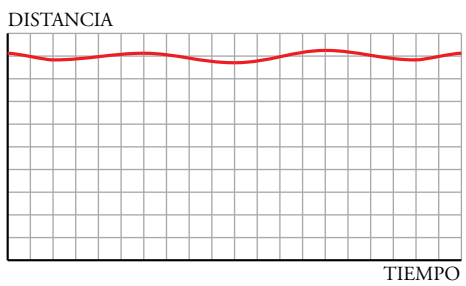
a)



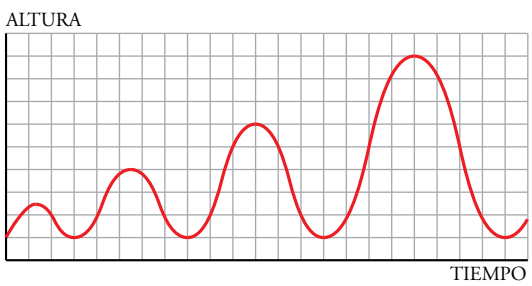

b)




c)




d)

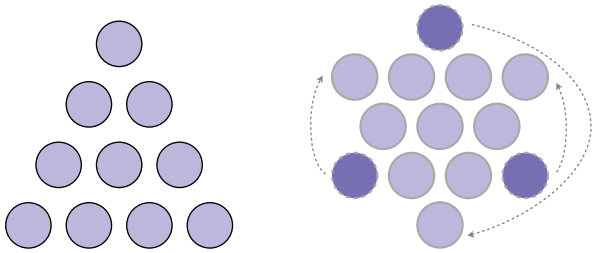



Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 275

# Entrénate resolviendo problemas

- **Consigue invertir el triángulo (con el vértice hacia abajo) moviendo la menor cantidad posible de fichas.**



- **Un matrimonio viaja en su coche acompañado de su hija de 12 años y su hijo de 2.**

  **Cada uno se entretiene en el viaje con una actividad diferente: conducir, dormir, leer y comer. El padre ni duerme ni lee. La madre, si lee, se marea, y jamás come en los viajes. Si el niño está despierto, no deja leer a su hermana. ¿Qué actividad realiza cada uno?**

El padre, ni duerme ni lee. Puede conducir o comer.

La madre, ni lee ni come. Puede conducir o dormir.

La hija puede comer, dormir o leer (es joven para conducir).

El hijo puede comer o dormir (es muy joven para conducir o leer).

| PADRE | MADRE | HIJA | HIJO |
|---|---|---|---|
| COMER | ~~COMER~~ | COMER | COMER |
| ~~DORMIR~~ | DORMIR | DORMIR | DORMIR |
| CONDUCIR | CONDUCIR | ~~CONDUCIR~~ | ~~CONDUCIR~~ |
| ~~LEER~~ | ~~LEER~~ | LEER | ~~LEER~~ |

Si el hijo come, el padre conduce, la madre duerme y la hija…

| PADRE | MADRE | HIJA | HIJO |
|---|---|---|---|
| COMER | ~~COMER~~ | ~~COMER~~ | COMER |
| ~~DORMIR~~ | ~~DORMIR~~ | ~~DORMIR~~ | DORMIR |
| ~~CONDUCIR~~ | CONDUCIR | ~~CONDUCIR~~ | ~~CONDUCIR~~ |
| ~~LEER~~ | ~~LEER~~ | LEER | LEER |

La hija no hace nada, ya que si su hermano está despierto (que debe estarlo, si es que come), no puede leer.

Concluimos que el hijo de 2 años duerme.

| PADRE | MADRE | HIJA | HIJO |
|---|---|---|---|
| COMER | ~~COMER~~ | ~~COMER~~ | ~~COMER~~ |
| ~~DORMIR~~ | ~~DORMIR~~ | ~~DORMIR~~ | DORMIR |
| ~~CONDUCIR~~ | CONDUCIR | ~~CONDUCIR~~ | ~~CONDUCIR~~ |
| ~~LEER~~ | ~~LEER~~ | LEER | ~~LEER~~ |

A la madre solo le queda la actividad de conducir.

En este caso, el padre debe comer.

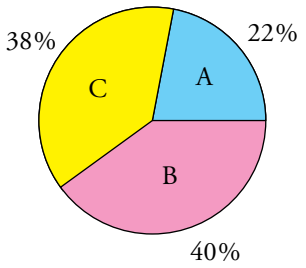
Y, por último, la hija de 12 años se dedica a leer.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**Página 277**

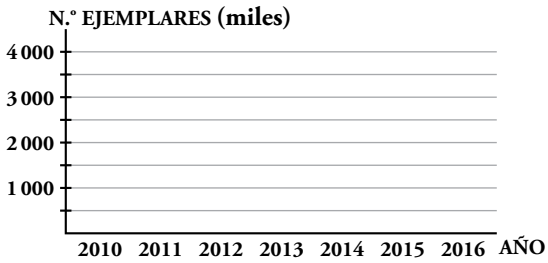
## Sectores caprichosos

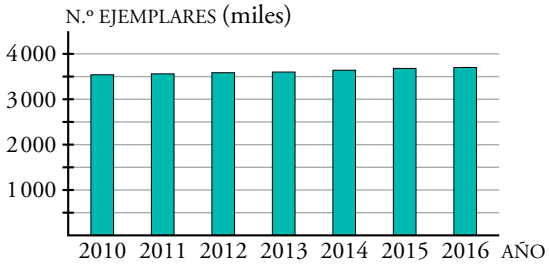
**1. Realiza de forma aproximada en tu cuaderno un diagrama de sectores que muestre los resultados objetivamente.**




## Exagerando el crecimiento

**2. Dibuja en tu cuaderno un diagrama de barras sobre unos ejes como estos que muestren los mismos datos.**




El número de ejemplares no ha aumentado tanto, pero tomando esa escala parece que ha aumentado más.

## Efecto de los gráficos tridimensionales

**3. ¿Cuál de estas dos situaciones crees que representa mejor las ventas? Razónalo.**

Ⓘ

**Gasolinera A** **Gasolinera B**

Ⓘ

**Gasolinera A** **Gasolinera B**

La situación II es la que mejor representa las ventas, pues la relación entre los dos bidones es más parecida a 2:1, que es lo que indican las ventas.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 1 Confección de una tabla y su gráfica

## Página 278

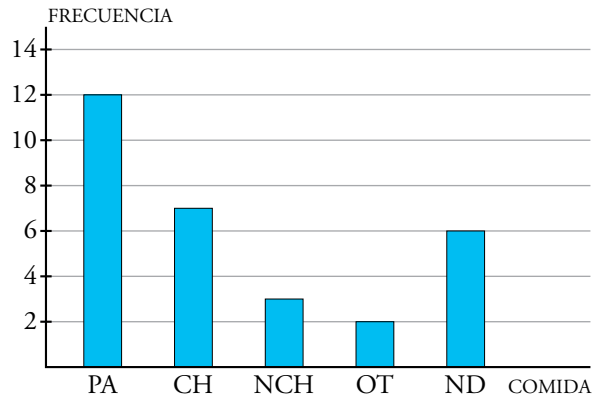
**1.** **Los dueños de un cine han preguntado a 30 espectadores por lo que suelen comer durante la película. Las opciones son palomitas (PA); chucherías (CH); nachos o patatas (NCH); otras cosas (OT) y nada (ND).**

**Se han obtenido estos datos:**

| | |
|---|---|
| PA, PA, CH, NCH, ND | PA, ND, CH, OT, PA |
| CH, PA, CH, PA, PA | NCH, ND, PA, CH, ND |
| PA, ND, PA, NCH, PA | OT, ND, CH, CH, PA |

**Construye una tabla de frecuencias y representa los datos en un diagrama de barras.**

| COMIDA | FRECUENCIA |
|---|---|
| PA | 12 |
| CH | 7 |
| NCH | 3 |
| OT | 2 |
| ND | 6 |




Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 2 Parámetros de centralización

## Página 280

**1.** **Halla $\bar{x}$, *Me* y *Mo* de cada una de las siguientes distribuciones:**

**a) Grupo sanguíneo de 15 personas:**

**A, A, B, AB, AB, A, A, B, A, 0, AB, A, A, B, AB**

**b) Edades de varios estudiantes:**

**12, 15, 12, 16, 10, 11, 12, 10, 11, 12, 9, 9, 10, 8**

**c) Número de asignaturas suspensas en la evaluación:**

**0, 1, 0, 2, 4, 0, 1, 1, 2, 3, 3, 1, 0, 0, 0, 1**

a) Por no ser cuantitativa la variable, solo podemos hallar la moda que es el grupo sanguíneo A.

b) Media: $\bar{x} = \dfrac{12+15+12+16+10+11+12+10+11+12+9+9+10+8}{14} = 11{,}21$

Mediana: 8, 9, 9, 10, 10, 10, 11, 11, 12, 12, 12, 12, 15, 16 $\rightarrow$ $Me = \dfrac{11+11}{2} = 11$

Moda: $Mo = 12$

c) Media: $\bar{x} = 1{,}19$

Mediana: $Me = 1$

Moda: $Mo = 0$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 281

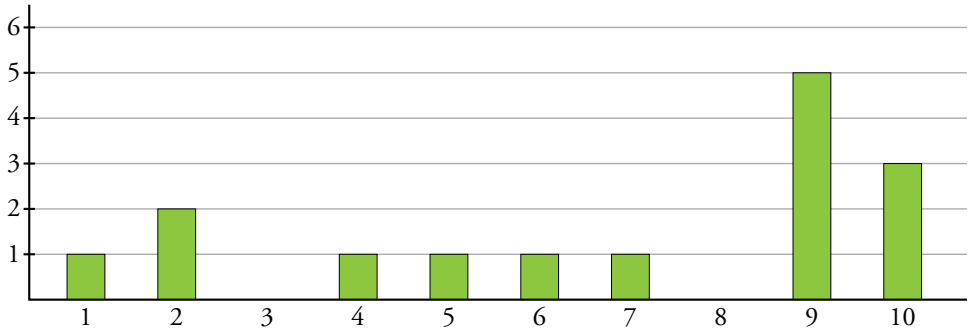
**2.** **Halla la media y la mediana de las siguientes distribuciones. Utiliza los resultados para dilucidar si son más o menos simétricas. Después, represéntalas y comprueba cómo de simétricas o asimétricas son.**

**A: 1, 2, 2, 4, 5, 6, 7, 9, 9, 9, 9, 9, 10, 10, 10**

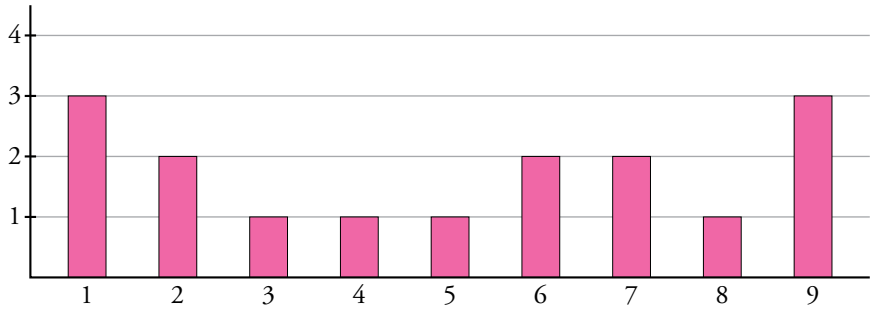
**B: 1, 1, 1, 2, 2, 3, 4, 5, 6, 6, 7, 7, 8, 9, 9, 9**

**C: 0, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 4, 9**

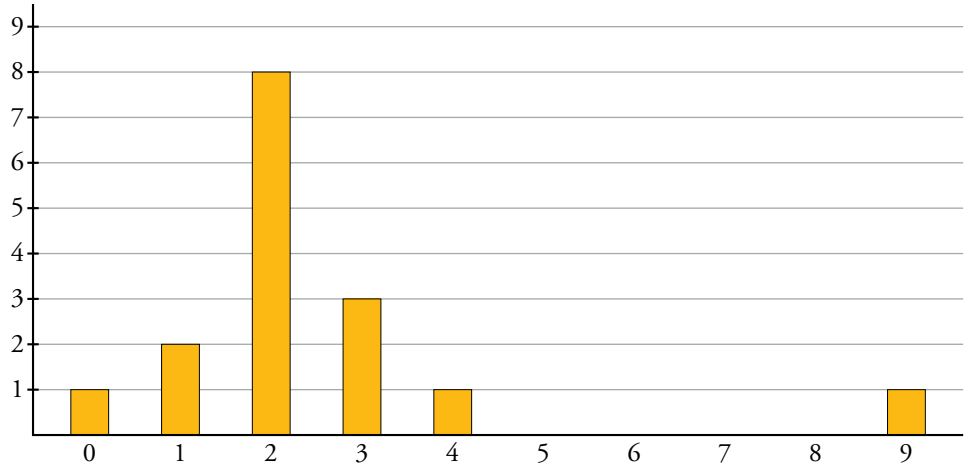
A: $\begin{cases} \bar{x} = 6{,}8 \\ Me = 9 \end{cases}$ → La distribución no es muy simétrica.




B: $\begin{cases} \bar{x} = 4{,}625 \\ Me = 5{,}5 \end{cases}$ → La distribución es más simétrica que A.

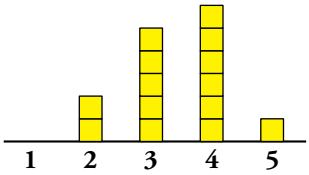



C: $\begin{cases} \bar{x} = 2{,}5 \\ Me = 2 \end{cases}$ → De las tres distribuciones, es la más simétrica.




Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**3.** **Di, a simple vista, si esta distribución es simétrica o asimétrica. Halla, después, la media y la mediana para comprobar tu estimación.**




La distribución es bastante simétrica. Lo comprobamos:

$$\begin{cases} \bar{x} = 3{,}43 \\ Me = 3{,}5 \end{cases}$$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 3 Parámetros de dispersión

## Página 282

**1. Halla el recorrido, la DM y la desviación típica en las distribuciones A, B y C de la actividad 2 de la página anterior.**

A $\rightarrow$ $\begin{cases} \text{Recorrido: } 10 - 1 = 9 \\ \text{DM: } 2,77 \\ \text{Desviación típica: } 3,12 \end{cases}$

B $\rightarrow$ $\begin{cases} \text{Recorrido: } 9 - 1 = 8 \\ \text{DM: } 2,67 \\ \text{Desviación típica: } 3 \end{cases}$

C $\rightarrow$ $\begin{cases} \text{Recorrido: } 9 - 0 = 9 \\ \text{DM: } 1,19 \\ \text{Desviación típica: } 1,9 \end{cases}$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 283

**2.** **Halla la $\bar{x}$ y la DM de las siguientes distribuciones. Represéntalas y compáralas:**

**a)**

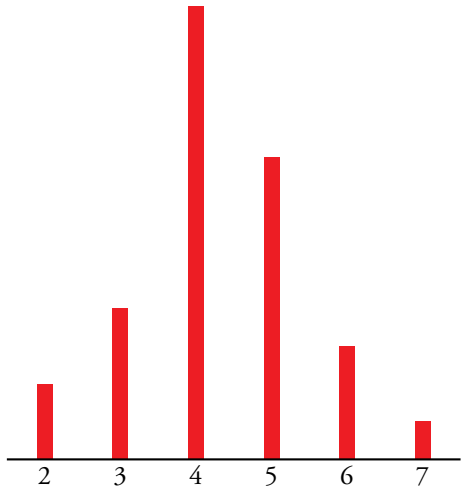
| $x$ | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $f$ | 2 | 4 | 12 | 8 | 3 | 1 |

**b)**

| $x$ | 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $f$ | 9 | 7 | 3 | 3 | 1 | 1 | 6 |

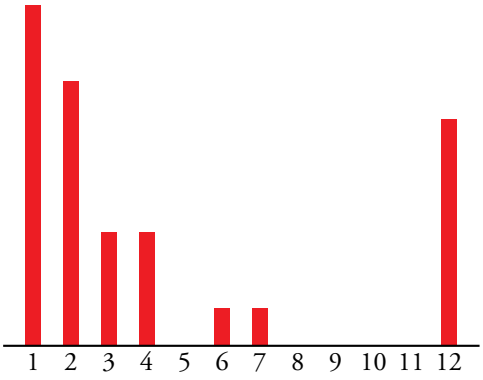
a) $\begin{cases} \bar{x} = 4{,}3 \\ \text{DM} = 0{,}89\widehat{3} \end{cases}$

| $x$ | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $f$ | 2 | 4 | 12 | 8 | 3 | 1 | 30 |
| DISTANCIA | 2,3 | 1,3 | 0,3 | 0,7 | 1,7 | 2,7 | |
| $f \cdot$ DISTANCIA | 4,6 | 5,2 | 3,6 | 5,6 | 5,1 | 2,7 | 26,8 |




b) $\begin{cases} \bar{x} = 4{,}3 \\ \text{DM} = 3{,}37\widehat{3} \end{cases}$

| $x$ | 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | 12 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $f$ | 9 | 7 | 3 | 3 | 1 | 1 | 6 | 30 |
| DISTANCIA | 3,3 | 2,3 | 1,3 | 0,3 | 1,7 | 2,7 | 7,7 | |
| $f \cdot$ DISTANCIA | 29,7 | 16,1 | 3,9 | 0,9 | 1,7 | 2,7 | 46,2 | 101,2 |




a) es casi simétrica, mientras que b) no lo es. En a), las mayores frecuencias están en torno a la media, y en b), están muy alejadas de ella.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 4 Parámetros de posición

## Página 284

**1.** **Calcula la mediana y los cuartiles de: 13, 12, 15, 19, 12, 12, 13, 14, 15, 14, 13, 18, 17, 9, 8.**

$Me = 13$; $Q_1 = 12$; $Q_3 = 15$

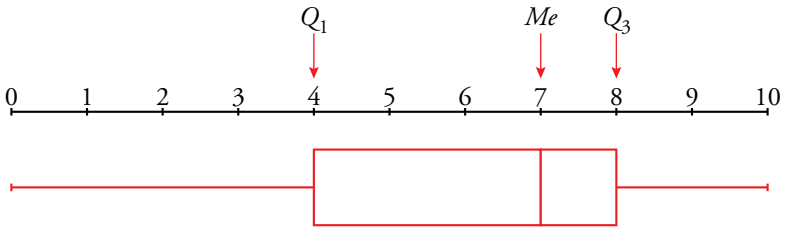
Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 285

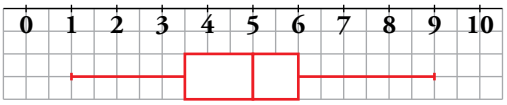
**2.** **Representa mediante un diagrama de caja y bigotes las siguientes calificaciones de 35 individuos:**

**0 3 3 3 4** **4 4 4 4 5** **5 5 6 6 6** **6 7 7 7 7**

**7 7 7 8 8** **8 8 8 8 8** **9 9 9 10 10**




**3.** **El siguiente diagrama de caja representa la distribución de las notas de una clase de 30 estudiantes.**




**Interprétalo e indica los parámetros de posición.**

A la vista del diagrama podemos decir que $Q_1 = 3{,}5$; $Me = 5$; $Q_3 = 6$. Además, la nota más baja ha sido un 1, y la más alta, un 9. Por tanto, un 25 % de los estudiantes ha sacado entre un 1 y un 3,5; otro 25 % ha obtenido notas entre 3,5 y 5; otro 25 % ha estado entre 5 y 6, y el último 25 %, entre 6 y 9.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 5 Tablas de doble entrada

## Página 286

**1. Observando la tabla de doble entrada anterior, responde a las siguientes preguntas:**

**a) ¿Qué porcentaje de los estudiantes de 1.º juegan al fútbol? ¿Y de los de 2.º?**

**b) ¿Se puede decir que los alumnos de 2.º participan más en deportes que los de 1.º?**

a) El 12 % de los estudiantes de 1.º y el 13,75 % de los estudiantes de 2.º juegan al fútbol.

b) De 1.º el 61 % hace alguna actividad.

De 2.º el 68,75 % hace algún deporte.

Luego sí, los de 2.º participan más en deportes.

**2. En la tabla de arriba, ahora nos dicen que en 1.º hay 55 chicas y 45 chicos, y en 2.º, 42 chicas y 38 chicos. Repártelos en chicas y chicos teniendo en cuenta el tipo de deporte que prefieren (inventa tú el reparto). Has de hacer una tabla de doble entrada con estas columnas: 1.º CHICAS, 1.º CHICOS, 1.º TOTAL, 2.º CHICAS, 2.º CHICOS, 2.º TOTAL y TOTAL.**

| | 1.º CHICOS | 1.º CHICAS | 1.º TOTAL | 2.º CHICOS | 2.º CHICAS | 2.º TOTAL | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| F | | | 12 | | | 11 | 23 |
| BC | | | 20 | | | 17 | 27 |
| P | | | 3 | | | 3 | 6 |
| AT | | | 14 | | | 12 | 26 |
| AJ | | | 5 | | | 6 | 11 |
| BM | | | 7 | | | 6 | 13 |
| N | | | 39 | | | 25 | 64 |
| TOTALES | 45 | 55 | 100 | 38 | 42 | 80 | 180 |

NOTA: los huecos vacíos tienen respuesta libre siempre y cuando sumen por columnas y filas lo que pone.

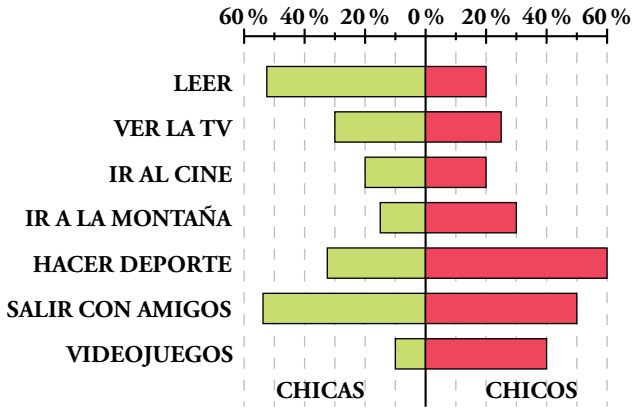
Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# Ejercicios y problemas

## Página 287

## Gráficas estadísticas

**1.** **Esta gráfica corresponde a las aficiones que tienen las chicas y los chicos de un centro escolar:**




**a) Aproximadamente, ¿qué porcentaje de chicos hacen deporte? ¿Y de chicas?**

**b) ¿Qué porcentaje de chicas, aproximadamente, van a la montaña? ¿Y de chicos?**

**c) ¿En qué afición la proporción de chicas es muy superior a la de chicos? ¿En cuál ocurre lo contrario?**

**d) Di una afición en la que la proporción de chicas y chicos es aproximadamente la misma. ¿Qué porcentaje es?**

**e) ¿Podemos asegurar que hay chicos y chicas que tienen más de una afición? Razona la respuesta.**

a) Aproximadamente un 60 % de chicos y un 34 % de chicas hacen deporte.

b) Aproximadamente un 15 % de chicas y un 30 % de chicos van a la montaña.

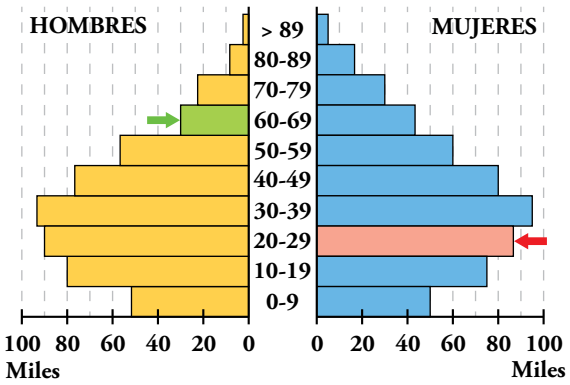
c) La proporción de chicas que leen es muy superior a la de chicos, y con los videojuegos es al contrario.

d) Un 20 % de chicas y un 20 % de chicos comparten la afición de ir al cine.

e) Sí, porque sumando los porcentajes de las diferentes aficiones en las chicas por un lado y en los chicos por otro, resultan más del 100 %.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**2.** **Observa esta pirámide de población:**




**La barra que indica la flecha roja muestra que hay unas 88 000 mujeres con edades comprendidas entre 20 y 29 años.**

**a) ¿Qué muestra la barra señalada por la flecha verde?**

**b) ¿La natalidad está aumentando o disminuyendo?**

**c) ¿Qué hay más, ancianos o ancianas? ¿A partir de qué edades empieza a haber más mujeres que hombres?**

a) Que hay unos 30 000 hombres con edades comprendidas entre los 60 y los 69 años.

b) La natalidad está disminuyendo.

c) Hay más ancianas. A partir de los 59 el número de mujeres es mayor.

**3.** **En un festival de música han tocado cinco grupos. A la salida del recinto, se ha pasado una pequeña encuesta en la que se pregunta el número de conciertos a los que se ha asistido. Los resultados vienen dados en la siguiente tabla:**

| N.º DE CONCIERTOS | N.º DE PERSONAS |
|---|---|
| 1 | 63 |
| 2 | 185 |
| 3 | 167 |
| 4 | 32 |
| 5 | 13 |

**a) ¿A cuánta gente le han preguntado?**

**b) Copia la tabla en tu cuaderno y añade la columna de frecuencias porcentuales.**

**c) ¿Qué porcentaje de gente ha estado en menos de 4 conciertos? ¿Y en más de 3 conciertos?**

**d) ¿Qué porcentaje de gente ha asistido al menos a 2 conciertos?**

a) Han preguntado a 460 personas.

b)

| N.º DE CONCIERTOS | N.º DE PERSONAS | FRECUENCIA PORCENTUAL |
|---|---|---|
| 1 | 63 | 13,69 % |
| 2 | 185 | 40,22 % |
| 3 | 167 | 36,3 % |
| 4 | 32 | 6,96 % |
| 5 | 13 | 2,83 % |

c) En menos de 4 conciertos ha estado un 90,21 % de la gente.

En más de 3 conciertos ha estado un 9,79 % de la gente.

d) Un 86,31 % ha asistido al menos a 2 conciertos.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**4.** **Una pequeña pensión ha anotado cada día de un determinado mes el número de habitaciones que tienen ocupadas. Estos son los resultados:**

| | | |
|---|---|---|
| 3, 4, 2, 3, 5 | 5, 4, 3, 3, 4 | 2, 2, 3, 5, 4 |
| 4, 4, 3, 4, 5 | 4, 5, 3, 1, 3 | 2, 4, 2, 4, 5 |

**a) Confecciona una tabla de frecuencias absolutas, relativas y porcentuales.**

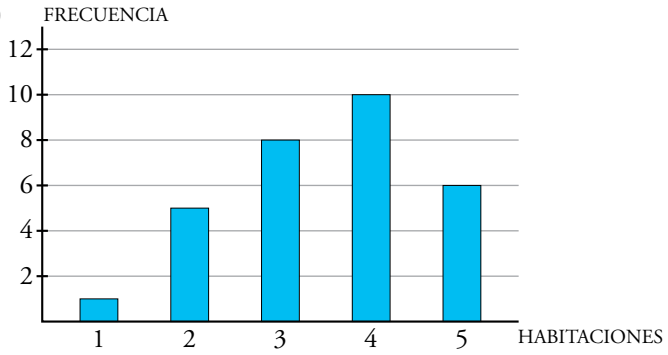
**b) Representa los datos en un diagrama de barras.**

**c) Dibuja el correspondiente diagrama de sectores.**

a)

| HABITACIONES OCUPADAS | FRECUENCIA ABSOLUTA | FRECUENCIA RELATIVA | FRECUENCIA PORCENTUAL |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 0,03 | 3 % |
| 2 | 5 | 0,17 | 17 % |
| 3 | 8 | 0,27 | 27 % |
| 4 | 10 | 0,33 | 33 % |
| 5 | 6 | 0,2 | 20 % |
| TOTAL | **30** | **1,00** | **100 %** |

b)




c)

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**5.** **Los miembros de la sección de infantiles de un club de atletismo han anotado sus pesos en un cuaderno:**

| | | |
|---|---|---|
| 48, 52, 36, 53, 44 | 39, 40, 53, 55, 47 | 54, 49, 57, 44, 54 |
| 41, 54, 48, 48, 52 | 51, 47, 58, 53, 50 | 46, 45, 38, 39, 49 |

**a) Confecciona una tabla de frecuencias en la que los datos se repartan en los siguientes intervalos:**

**35,5 - 42,5; 42,5 - 49,5; 49,5 - 56,5; 56,5 - 63,5**

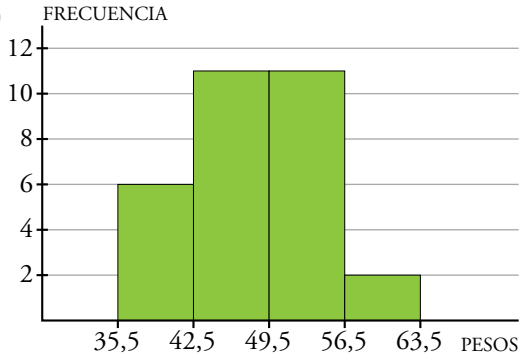
***Recuerda que la marca de clase de cada intervalo es su valor central, es decir, la suma de sus extremos dividida entre dos.***

**b) Representa los resultados en un histograma.**

a)

| INTERVALO | MARCA DE CLASE | FRECUENCIA ABSOLUTA |
|---|---|---|
| 35,5 - 42,5 | 39 | 6 |
| 42,5 - 49,5 | 46 | 11 |
| 49,5 - 56,5 | 53 | 11 |
| 56,5 - 63,5 | 60 | 2 |

b)




Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 288

## Parámetros estadísticos

**6.** **Halla la media, la mediana, la moda, el recorrido y la desviación media de las siguientes distribuciones:**

**a) 1, 1, 1, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 10**

**b) 1, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 6, 8, 9, 10**

**c) 4, 2, 2, 4, 3, 10, 3, 4, 4, 5, 2, 5**

a) $\begin{cases} \bar{x}: 5 \\ Me: 4,5 \\ Mo: 1 \\ \text{Recorrido: } 10 - 1 = 9 \\ \text{DM: } 3 \end{cases}$

b) $\begin{cases} \bar{x}: 5 \\ Me: 5 \\ Mo: 1 \text{ y } 6 \\ \text{Recorrido: } 10 - 1 = 9 \\ \text{DM: } 2,54 \end{cases}$

c) $\begin{cases} \bar{x}: 4 \\ Me: 4 \\ Mo: 4 \\ \text{Recorrido: } 10 - 2 = 8 \\ \text{DM: } 1,33 \end{cases}$

**7.** **Rellena en tu cuaderno las celdas vacías de esta tabla para calcular la media y la desviación media de la siguiente distribución:**

| $x$ | $f$ | $f \cdot x$ | DISTANCIA A $\bar{x}$ | $f \cdot$ DISTANCIA |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | | | |
| 2 | 3 | | | |
| 3 | 4 | | | |
| 4 | 8 | | | |
| 5 | 5 | | | |
| 6 | 4 | | | |
| TOTAL | | | | |

| $x$ | $f$ | $f \cdot x$ | DISTANCIA A $\bar{x}$ | $f \cdot$ DISTANCIA |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 3 | 3 |
| 2 | 3 | 6 | 2 | 6 |
| 3 | 4 | 12 | 1 | 4 |
| 4 | 8 | 32 | 0 | 0 |
| 5 | 5 | 25 | 1 | 5 |
| 6 | 4 | 24 | 2 | 8 |
| TOTAL | **25** | **100** | | **26** |

$\bar{x} = \frac{100}{25} = 4$

$\text{DM} = \frac{26}{25} = 1,04$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**8.** **Halla la media y la desviación media de cada una de las siguientes distribuciones. Después, represéntalas.**

a)

| $x$ | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $f$ | 0 | 0 | 1 | 1 | 6 | 15 | 9 | 4 | 3 | 0 | 1 |

b)

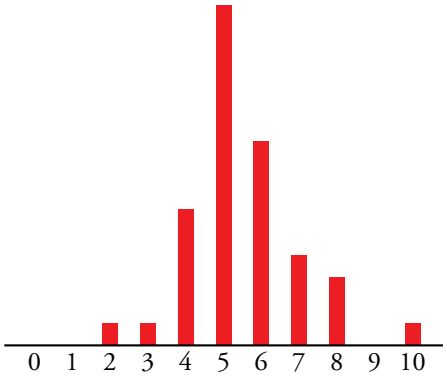
| $x$ | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $f$ | 9 | 6 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7 | 12 |

a)

| $x$ | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $f$ | 0 | 0 | 1 | 1 | 6 | 15 | 9 | 4 | 3 | 0 | 1 | 40 |
| DISTANCIA A $\bar{x}$ | 5,5 | 4,5 | 3,5 | 2,5 | 1,5 | 0,5 | 0,5 | 1,5 | 2,5 | 3,5 | 4,5 | |
| $f \cdot$ DISTANCIA | 0 | 0 | 3,5 | 2,5 | 9 | 7,5 | 4,5 | 6 | 7,5 | 0 | 4,5 | 45 |

$\bar{x} = 5{,}5$

DM = 1,125

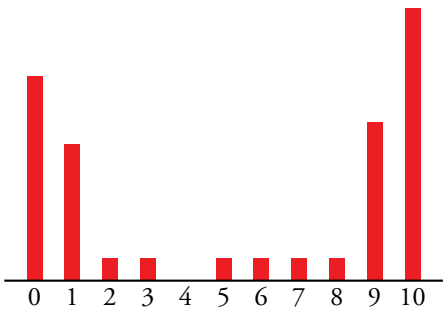



b)

| $x$ | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $f$ | 9 | 6 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7 | 12 | 40 |
| DISTANCIA A $\bar{x}$ | 5,5 | 4,5 | 3,5 | 2,5 | 1,5 | 0,5 | 0,5 | 1,5 | 2,5 | 3,5 | 4,5 | |
| $f \cdot$ DISTANCIA | 49,5 | 27 | 3,5 | 2,5 | 0 | 0,5 | 0,5 | 1,5 | 2,5 | 24,5 | 54 | 166 |

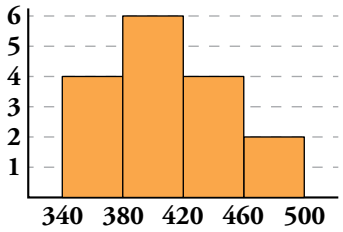
$\bar{x} = 5{,}5$

DM = 4,15




Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**9.** **Observa el histograma que vimos en el ejercicio resuelto 2 de la página 279 correspondiente a la distancia alcanzada por cada uno de los estudiantes de una clase al lanzar un balón medicinal.**




**Halla la media y la desviación media de esta distribución. Para ello, construye una tabla teniendo en cuenta que a los cuatro estudiantes que hay en el primer intervalo les corresponde el valor de su marca de clase, 360; y así con los demás intervalos.**

| $x$ | $f$ | $f \cdot x$ | DISTANCIA A $\bar{x}$ | $f \cdot$ DISTANCIA |
|---|---|---|---|---|
| 360 | 4 | 1 440 | 50 | 200 |
| 400 | 6 | 2 400 | 10 | 60 |
| 440 | 4 | 1 760 | 30 | 120 |
| 480 | 2 | 960 | 70 | 140 |
| TOTAL | **16** | **6 560** | | **520** |

$\bar{x} = 410$

DM = 32,5

**10.** **Halla la media y la desviación media de los datos del ejercicio 3 de la página anterior.**

$\bar{x} = 2{,}45$

DM = 0,76

**11.** **Compara la media y la mediana de cada una de las siguientes distribuciones y relaciona el resultado con su asimetría.**

**a) 2, 3, 3, 4, 5, 5, 5, 6, 7, 7, 8**

**b) 1, 2, 2, 3, 4, 5, 6, 6, 7, 8, 8, 9, 10**

**c) 1, 2, 3, 4, 6, 8, 8, 8, 8, 9, 9, 9**

a) $\begin{cases} \bar{x} = 5 \\ Me = 5 \end{cases}$

Totalmente simétrica.

b) $\begin{cases} \bar{x} = 5{,}4615 \\ Me = 6 \end{cases}$

Aproximadamente simétrica.

c) $\begin{cases} \bar{x} = 6{,}25 \\ Me = 8 \end{cases}$

No es simétrica.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

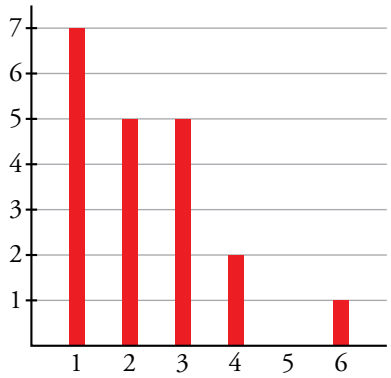
**12.** **Calcula la media y la mediana de las siguientes distribuciones. Decide, a raíz de los resultados, cuál es más simétrica.**

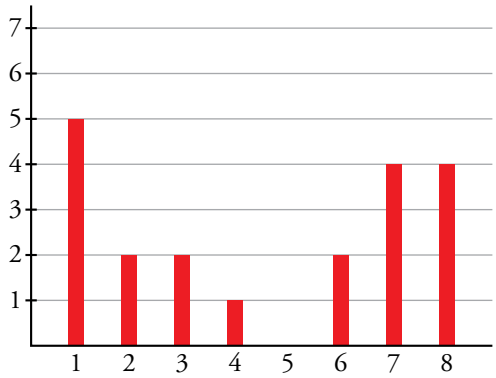
**A: 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 3, 4, 4, 6**

**B: 1, 1, 1, 1, 1, 2, 2, 3, 3, 4, 6, 6, 7, 7, 7, 7, 8, 8, 8, 8**

**Representa cada distribución y comprueba que la elección de la más simétrica era correcta.**

$$A \rightarrow \begin{cases} \bar{x} = 2{,}3 \\ Me = 2 \end{cases} \qquad B \rightarrow \begin{cases} \bar{x} = 4{,}55 \\ Me = 5 \end{cases}$$

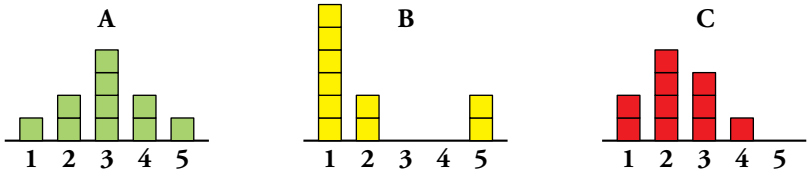



Las dos tienen la media y la mediana muy parecidas, por tanto, son bastante simétricas.

**13.** **Asocia cada par de parámetros con su correspondiente gráfica.**

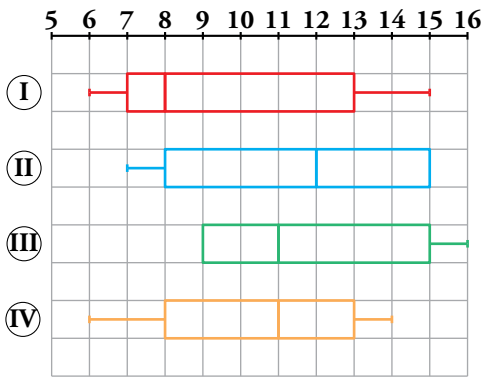
**a)** $\bar{x} = 2{,}3$; $Me = 2$ **b)** $\bar{x} = 3$; $Me = 3$ **c)** $\bar{x} = 2$; $Me = 1$




La gráfica A corresponde a los parámetros del apartado b), pues es totalmente simétrica y la media y la mediana coinciden.

La gráfica C, que también es bastante simétrica, corresponde a los parámetros del apartado a), pues media y mediana están más próximos que en el apartado c), que corresponden a la gráfica B que es la menos simétrica.

**14.** **Indica la mediana y los cuartiles en cada uno de los siguientes diagramas de caja:**




I $\rightarrow$ $Me = 8$; $Q_1 = 7$; $Q_3 = 13$

II $\rightarrow$ $Me = 12$; $Q_1 = 8$; $Q_3 = 15$

III $\rightarrow$ $Me = 11$; $Q_1 = 9$; $Q_3 = 15$

IV $\rightarrow$ $Me = 11$; $Q_1 = 8$; $Q_3 = 13$

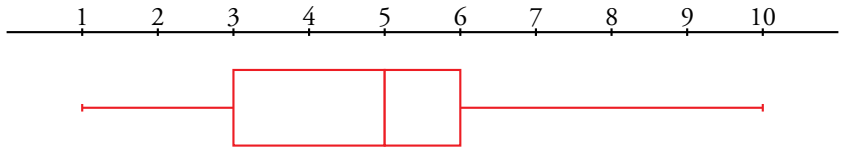
Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**15.** **Calcula la mediana y los cuartiles de la siguiente distribución:**

**2, 1, 3, 5, 6, 5, 2, 10, 8, 3, 6, 3, 2, 10, 3, 10, 6**

**Representa los datos en un diagrama de caja.**

$Me = 5$; $Q_1 = 3$; $Q_3 = 6$

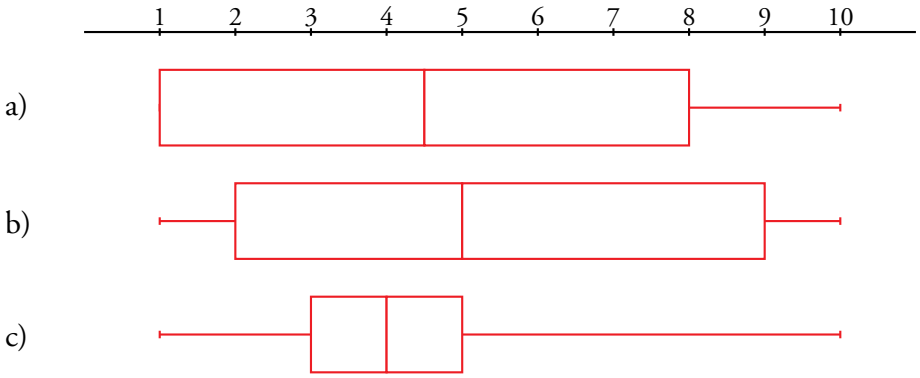



**16.** **Calcula los cuartiles de las distribuciones del ejercicio 6 y representa cada una de ellas mediante un diagrama de caja.**

a) $Me = 4{,}5$; $Q_1 = 1$; $Q_3 = 8$

b) $Me = 5$; $Q_1 = 2$; $Q_3 = 9$

c) $Me = 4$; $Q_1 = 3$; $Q_3 = 5$




Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 289

### Tablas de doble entrada

**17.** **En una clase con 36 estudiantes se realiza una encuesta con esta pregunta: *¿Qué prefieres, playa o montaña?* Los resultados son:**

| | CHICAS | CHICOS | TOTAL |
|---|---|---|---|
| PLAYA | 12 | 3 | 15 |
| MONTAÑA | 8 | 13 | |
| TOTAL | | | 36 |

**Completa en tu cuaderno la tabla y responde:**

**a) ¿Qué significa el 3 de la primera fila? ¿Y el 8?**

**b) ¿Qué significa el 15 que hay en el total?**

**c) De un total de 16 chicos, hay 13 que prefieren montaña. Esto significa 13/16 = 0,8125; es decir, 81,25 %. Averigua el porcentaje de chicas que prefieren montaña.**

| | CHICAS | CHICOS | TOTAL |
|---|---|---|---|
| PLAYA | 12 | 3 | 15 |
| MONTAÑA | 8 | 13 | 21 |
| TOTAL | 20 | 16 | 36 |

a) Significa que hay 3 chicos que prefieren playa y 8 chicas que prefieren montaña.

b) Que entre chicos y chicas hay 15 que prefieren playa.

c) 8/20 = 0,4; es decir, el 40 % de las chicas prefieren montaña.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**18.** **Esta tabla se refiere a los estudiantes de un curso durante el primer trimestre.**

| | ESTUDIA MENOS DE 2 H DIARIAS | ESTUDIA MÁS DE 2 H DIARIAS | TOTAL |
|---|---|---|---|
| SUSPENDE MÁS DE 2 | 16 | 4 | |
| SUSPENDE 0, 1 o 2 | 2 | 10 | |
| TOTAL | | | |

**Completa en tu cuaderno la tabla y responde:**

**a) ¿Cuántos estudiantes hay en total?**

**b) ¿Qué proporción de los estudiantes suspende más de dos asignaturas?**

**c) ¿Qué proporción de los que estudian más de dos horas diarias suspende más de dos asignaturas?**

**d) ¿Qué proporción de los que suspenden más de dos asignaturas estudian más de dos horas diarias?**

**e) Extrae alguna conclusión de los resultados.**

| | ESTUDIA MENOS DE 2 H DIARIAS | ESTUDIA MÁS DE 2 H DIARIAS | TOTAL |
|---|---|---|---|
| SUSPENDE MÁS DE 2 | 16 | 4 | 20 |
| SUSPENDE 0, 1 o 2 | 2 | 10 | 12 |
| TOTAL | 18 | 14 | 32 |

a) Hay 32 estudiantes.

b) El 62,5 % suspende más de dos asignaturas.

c) El 28,57 % de los que estudian más de dos horas.

d) El 20 % estudia más de dos horas y suspende más de dos asignaturas.

e) Que los estudiantes dedican una media de 2 horas al día a estudiar y que los que suspenden más de 2 asignaturas superan el 60 % del total.

**19.** **En una clase de 30 estudiantes se han contado los chicos y las chicas que tienen gafas. Completa en tu cuaderno la siguiente tabla con los resultados:**

| | GAFAS | NO GAFAS | TOTAL |
|---|---|---|---|
| CHICAS | 6 | | 17 |
| CHICOS | | | |
| TOTAL | 14 | | |

| | GAFAS | NO GAFAS | TOTAL |
|---|---|---|---|
| CHICAS | 6 | 11 | 17 |
| CHICOS | 8 | 5 | 13 |
| TOTAL | 14 | 16 | 30 |

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**20.** **Se han seleccionado al azar 100 personas de entre 25 y 30 años. Se les ha preguntado:**

- **¿Eres miope? (Sí/No)**
- **¿Seguiste estudiando después de los 18 años? (Sí/No)**

**Estos son los resultados:**

| | | ESTUDIOS | |
|---|---|---|---|
| | | SÍ | NO |
| MIOPE | SÍ | 21 | 19 |
| | NO | 14 | |

**Completa la tabla en tu cuaderno y responde:**

**a) ¿Cuántos miopes hay en total? ¿Cuál es el porcentaje de miopes?**

**b) Entre las 35 personas que estudiaron más, ¿qué porcentaje de miopes hay?**

**c) Compara el porcentaje de miopes entre las personas que estudiaron más años y entre las que estudiaron menos años.**

**d) Extrae alguna conclusión de los resultados.**

| | | ESTUDIOS | |
|---|---|---|---|
| | | SÍ | NO |
| MIOPE | SÍ | 21 | 19 |
| | NO | 14 | 46 |

a) Hay 40 miopes. Es el 40 %.

b) Hay un 60 %.

c) El 60 % de los que estudiaron más años.

El 29,23 % de los que estudiaron menos años.

Hay más miopes entre los que siguieron estudiando.

d) Parece ser (si damos validez a los datos de esta tabla) que estudiar mucho produce miopía.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**21.** **En un encuentro de estudiantes europeos se les ha preguntado por la zona de Europa donde nacieron y por su tono de ojos. Estos son los resultados:**

| | CLAROS | OSCUROS | TOTAL |
|---|---|---|---|
| EUROPA DEL NORTE | 36 | 32 | |
| EUROPA CENTRAL | 17 | 47 | |
| EUROPA DEL SUR | 6 | 62 | |
| TOTAL | | | |

**a) Completa la tabla en tu cuaderno.**

**b) ¿Qué proporción de estudiantes tiene los ojos claros?**

**c) ¿Qué proporción de estudiantes de Europa del norte tiene los ojos claros? ¿Y los de Europa del sur?**

**d) ¿Qué proporción de estudiantes hay de cada zona europea?**

**e) ¿Obtienes alguna conclusión?**

a)

| | CLAROS | OSCUROS | TOTAL |
|---|---|---|---|
| EUROPA DEL NORTE | 36 | 32 | 68 |
| EUROPA CENTRAL | 17 | 47 | 64 |
| EUROPA DEL SUR | 6 | 62 | 68 |
| TOTAL | 59 | 141 | 200 |

b) Un 29,5 % de los estudiantes tiene los ojos claros.

c) El 52,9 % de los estudiantes de Europa del norte tiene los ojos claros, mientras que solo el 8,82 % de los estudiantes de Europa del sur los tiene claros.

d) De Europa del norte hay un 34 %, de Europa central un 32 % y de Europa del sur un 34 %.

e) Que la gente tiene los ojos más claros en el norte y más oscuros en el sur.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 291

### Resuelve problemas

**22.** **A los estudiantes de una clase se les ha preguntado por los puntos obtenidos en un test de cuatro preguntas. Los resultados son los siguientes:**

| | CHICAS | CHICOS | TOTAL |
|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 4 | 5 |
| 1 | 4 | 7 | 11 |
| 2 | 6 | 3 | 9 |
| 3 | 5 | 0 | 5 |
| 4 | 4 | 2 | 6 |
| TOTAL | 20 | 16 | 36 |

**a) Con estos datos, halla la $\bar{x}$ y la *Me* de las chicas, de los chicos y del total.**

**b) ¿Qué proporción de chicas han obtenido más de dos puntos? ¿Y de chicos?**

**c) ¿Qué conclusión obtienes?**

a) Chicas: $\bar{x} = 2{,}35$; $Me = 2$

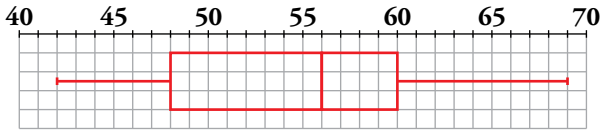
Chicos: $\bar{x} = 1{,}31$; $Me = 1$

Total: $\bar{x} = 1{,}88$; $Me = 2$

b) Un 45 % de chicas ha obtenido más de dos puntos frente a un 12,5 % de chicos.

c) Que las chicas han hecho mejor el test que los chicos.

**23.** **Este diagrama de caja representa la distribución de los pesos de un grupo de estudiantes de una clase.**




**Completa estas frases observando el diagrama:**

**a) El 50 % de los estudiantes de esta clase pesa … o menos.**

**b) El 25 % de los estudiantes pesa … o menos.**

**c) El 25 % de los estudiantes pesa … o más.**

**d) El 50 % de los pesos centrales varía entre … y …**

**e) El 75 % de los estudiantes pesa … o más.**

**f) El … de los estudiantes de esta clase pesa 60 kg o menos.**

a) El 50 % de los estudiantes de esta clase pesa 56 kg o menos.

b) El 25 % de los estudiantes pesa 48 kg o menos.

c) El 25 % de los estudiantes pesa 60 kg o más.

d) El 50 % de los pesos centrales varía entre 48 kg y 60 kg.

e) El 75 % de los estudiantes pesa 48 kg o más.

f) El 75 % de los estudiantes de esta clase pesa 60 kg o menos.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**24.** **La edad media de un grupo de diez personas es 13 años.**

**a) ¿Es posible que al incorporarse una persona al grupo haga que la edad media sea 10 años? Explica por qué.**

**b) Bruno, el profesor, se ha incorporado al grupo y la media ahora es de 15 años. ¿Qué edad tiene Bruno?**

**c) ¿Qué edad debe tener una persona para aumentar en 1 año la media del grupo inicial?**

a) Es imposible, porque tendría que tener edad negativa para que la media disminuyera.

b) Bruno tiene 35 años.

c) Debe tener 10 años más de los que tiene.

## Problemas "+"

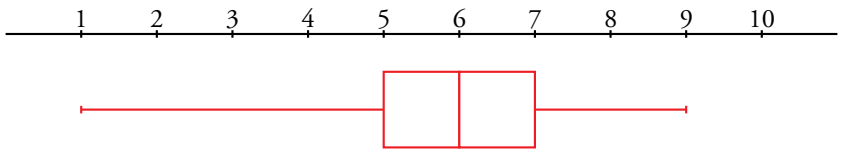
**25.** **Halla la mediana y los cuartiles de la siguiente distribución de notas de los estudiantes de una clase:**

| $x$ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $f$ | 1 | 1 | 0 | 5 | 6 | 11 | 6 | 2 | 1 | 0 |

**Ten en cuenta que aunque los datos estén en una tabla de frecuencias, los puedes tomar como si estuvieran ordenados.**

**Representa los resultados en un diagrama de caja y bigotes.**

$Me = 6$; $Q_1 = 5$; $Q_3 = 7$




Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**26.** **En un campamento con 100 chicos y chicas, se les da la opción de piragüismo o equitación: 29 chicos y la tercera parte de las chicas han elegido cayac, y 34 chicas prefieren montar a caballo. Representa los datos en una tabla y halla la proporción de chicas que hay entre los que eligieron cayac.**

| | CAYAC | EQUITACIÓN | TOTAL |
|---|---|---|---|
| CHICAS | | 34 | |
| CHICOS | 29 | | |
| TOTAL | | | 100 |

Total de chicas $\rightarrow 34 \cdot \frac{2}{3} = 51$

Chicas que han elegido cayac $\rightarrow \frac{1}{3} \cdot 51 = 17$

Chicos que han elegido cayac $\rightarrow 100 - 51 - 29 = 20$

Completamos la tabla:

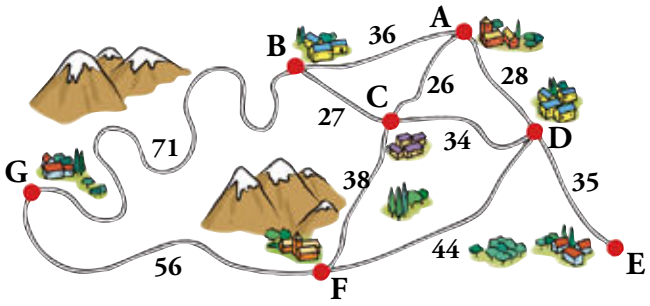
| | CAYAC | EQUITACIÓN | TOTAL |
|---|---|---|---|
| CHICAS | 17 | 34 | 51 |
| CHICOS | 29 | 20 | 49 |
| TOTAL | 46 | 54 | 100 |

Proporción de chicas que hay entre los que eligieron cayac $\rightarrow \frac{17}{46} = 0{,}37$

Un 37 % de los que eligieron cayac eran chicas.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**27.** **El siguiente mapa nos da la distancia, en kilómetros, de cada tramo de carretera.**




**Esta tabla resume la distancia, en kilómetros, entre cada dos pueblos de la comarca.**

| | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| B | 36 | | | | | |
| C | 26 | 27 | | | | |
| D | 28 | 61 | 34 | | | |
| E | | | | | | |
| F | | | | | | |
| G | | | | | | |
| | A | B | C | D | E | F |

**a) Comprueba que los datos que hay en la tabla son correctos.**

**b) Complétala en tu cuaderno, de modo que en la tabla aparezca la menor de las distancias posibles entre cada dos localidades.**

| | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| B | 36 | | | | | |
| C | 26 | 27 | | | | |
| D | 28 | 61 | 34 | | | |
| E | 63 | 96 | 69 | 35 | | |
| F | 64 | 65 | 38 | 44 | 79 | |
| G | 107 | 71 | 94 | 100 | 135 | 56 |

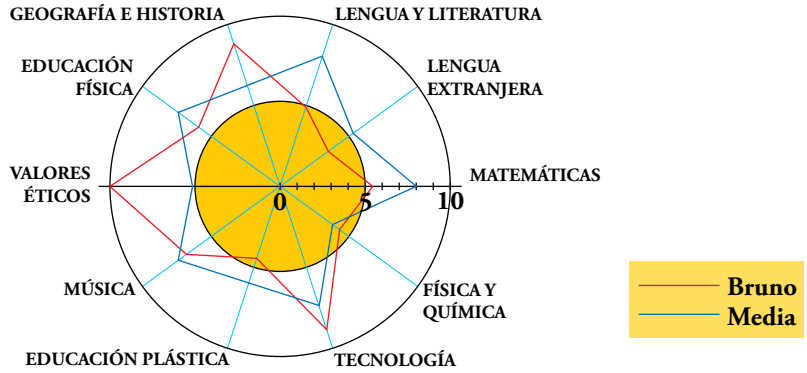
Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# Taller de matemáticas

## Página 292

## Interpreta y exprésate

**En un colegio las notas vienen acompañadas de una curiosa gráfica. Observa la de Bruno y contesta.**




**a) ¿Qué crees que significan los dos círculos que aparecen en la gráfica?**

**b) ¿Crees que a Bruno se le da bien la Física y Química?**

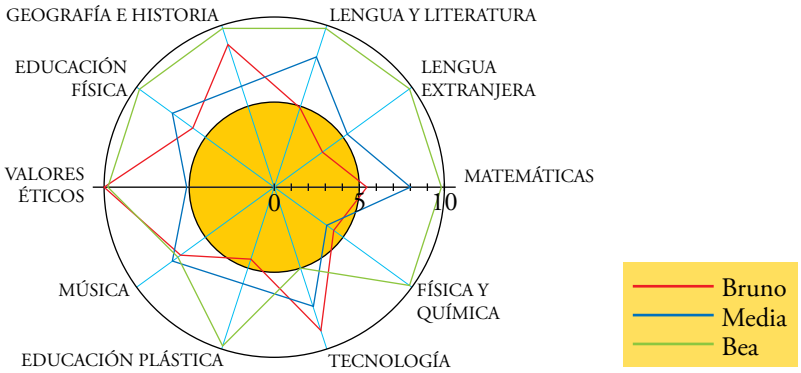
**c) ¿Qué asignaturas ha suspendido?**

**d) Su compañera Bea ha tenido casi todo sobresalientes. Únicamente ha sacado un notable en Música y un aprobado en Tecnología. Dibuja en tu cuaderno su gráfica.**

a) Los dos círculos son para delimitar notas; dentro del primero están las suspensas y entre el primero y el segundo las aprobadas.

b) No, porque ha suspendido.

c) Bruno ha suspendido Física y Química, Educación Plástica y Lengua Extranjera.

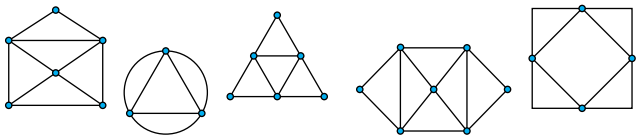
d) 


Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

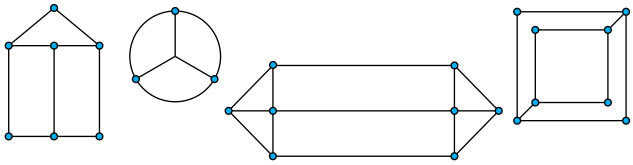
**Página 293**

# Entrénate resolviendo problemas

- **Comprueba que todas estas figuras se pueden dibujar sin levantar el lápiz y sin pasar dos veces sobre el mismo tramo:**



**Sin embargo, no lo conseguirás con estas otras:**



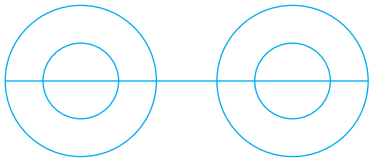
**¿Podrías decir cuándo una figura se puede dibujar y cuándo no en las condiciones mencionadas?**

*Fíjate en el número de vértices o nudos con un número par o impar de ramas.*

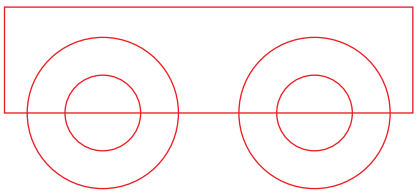
Una figura se puede dibujar sin pasar dos veces por el mismo tramo si el número de vértices con un número impar de ramas es 0 o 2.

- **Busca la manera de dibujar cada figura sin levantar el lápiz y sin repasar ningún tramo.**

Ⓐ



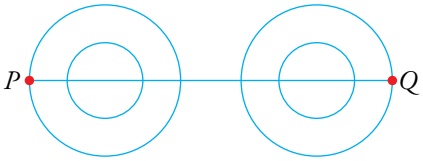
Ⓑ



**a) ¿Desde cuántos puntos se puede iniciar el trazado de la figura A?**

**b) ¿Y el de la figura B?**

a) La figura A se puede trazar, según las normas dadas, comenzando desde cualquiera de los puntos $P$ o $Q$ aquí marcados:




b) La figura B se puede trazar comenzando en cualquiera de sus puntos.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**Página 295**

## Cálculo de probabilidades

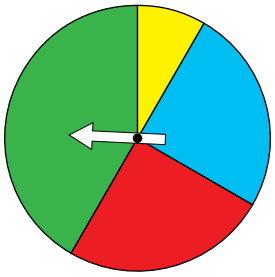
**1.** **a) Pon ejemplos de sucesos muy poco probables y de otros muy probables.**

**b) Di dos sucesos igualmente probables.**

**c) Si en el disco de la derecha hacemos girar la flecha, puede parar en el verde (V), en el amarillo (Am), en el azul (Az) o en el rojo (R).**

**¿Cuál de dichos sucesos es más probable? ¿Cuál es menos?**

**De entre los sucesos anteriores, ¿hay dos que sean igualmente probables?**



a) Respuesta abierta.

Por ejemplo: en el lanzamiento de un dado, es muy probable que salga un número mayor que 1 y poco probable que salga un 3.

b) Respuesta abierta.

Por ejemplo: en la extracción de una carta de una baraja de cartas es igual de probable obtener oros que espadas.

c) Es más probable que caiga en verde y menos que caiga en amarillo.

Los sucesos rojo y azul son igual de probables.

**2.** **Antonio, Berta y Carlos juegan con dos monedas. Si salen dos caras, gana Carlos; si salen dos cruces, gana Antonio, y si salen una cara y una cruz, gana Berta. ¿Hay alguno que tenga ventaja o es un juego equitativo?**

$\left.\begin{matrix}C\\C\end{matrix}\right\}$ CARLOS $\qquad$ $\left.\begin{matrix}C\\+\end{matrix}\right\}$ BERTA $\qquad$ $\left.\begin{matrix}+\\+\end{matrix}\right\}$ ANTONIO

Al jugar con dos monedas las posibilidades que se dan son {CC, C+, +C, ++}.

Entonces, es evidente que tiene más ventaja Berta, puesto que, tiene dos posibilidades de ganar de las cuatro que existen.

**3.** **Ricardo apuesta en un juego con un dado: pone una ficha en un número; si sale ese número, se lleva 5 fichas (la suya y otras cuatro); si no sale, pierde la ficha. ¿Es equitativo?**

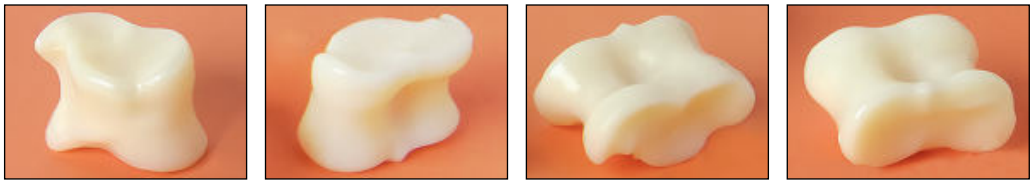
No es equitativo. Si atendemos a las probabilidades, va a ganar una de cada seis veces que juega. En cinco de ellas pierde cinco fichas y en la que acierta, gana 4 fichas, por tanto, por término medio pierde una ficha por cada seis partidas.

**4.** **Lanzamos un dado del parchís. ¿Qué crees que es más probable, que salga un 5 o que salga un 1? ¿Te parece razonable asignar la misma probabilidad a las seis caras?**

En un dado de parchís todas las caras tienen la misma probabilidad de salir.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**5.** **Una taba admite estas cuatro posiciones:**



**Si lanzamos una taba, ¿te parecería razonable asignar la misma probabilidad a cada uno de los cuatro casos?**

Un taba es un instrumento irregular, por lo que habría que lanzarla muchas veces para poder hacer una estimación de la probabilidad de obtener cada posición.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 1 Sucesos aleatorios

## Página 296

**1.** **En cada una de las experiencias descritas arriba, di cuáles son todos los posibles resultados que se pueden obtener.**

**Por ejemplo:**

**a) Lanzar una moneda:** C y +

**b) ¿Cuántas caras al lanzar tres monedas?** 0, 1, 2, 3

**Sigue tú:**

**c) Resultado al lanzar un dado.**

**d) Color del sector que señala la flecha en la ruleta de colores.**

**e) ¿Lloverá mañana?**

**f) ¿Cuántos días lloverá la semana que viene?**

c) 1, 2, 3, 4, 5, 7

d) Roja, verde, amarilla, azul.

e) Sí, no.

f) 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 297

**2.** **En una caja echamos 10 fichas numeradas:**

**La experiencia consiste en extraer, al azar, una ficha y anotar el número obtenido.**

**a) ¿Cuáles son los casos?**

**b) Escribe el espacio muestral.**

**c) Escribe los siguientes sucesos:**

**— "Mayor que 1"**

**— "Impar"**

**— "Par"**

**— Suceso seguro**

a) 1, 2, 3, 5

b) $E = \{1, 2, 3, 5\}$

c) Mayor que 1 $\rightarrow$ $\{2, 3, 5\}$

Impar $\rightarrow$ $\{1, 3, 5\}$

Par $\rightarrow$ $\{2\}$

Suceso seguro $\rightarrow$ $\{1, 2, 3, 5\}$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 2 Probabilidad de un suceso

## Página 298

**1.** **En la ruleta de la derecha, hacemos girar la flecha y nos fijamos en qué color señala.**

**Responde a las probabilidades pedidas con las palabras SEGURO, MUY PROBABLE, POCO PROBABLE o IMPOSIBLE:**

**a) ¿Cómo de probable es sacar rojo? ¿Y azul?**

**b) ¿Cómo de probable es que no sea amarillo?**

**c) ¿Cómo de probable es sacar verde?**

a) Muy probable. Imposible.

b) Seguro.

c) Poco probable.

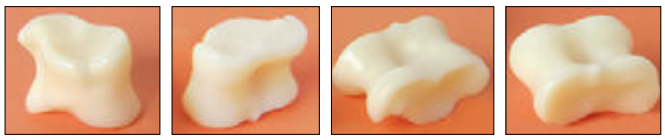
Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 299

**2.** **Explica por qué se puede asignar probabilidades a las seis caras de un dado correcto sin necesidad de probarlo.**

Un dado correcto es un instrumento regular que tiene 6 casos con la misma probabilidad de salir. Por eso, no hace falta experimentar para asignar probabilidades a cada una de sus caras.

**3.** **Explica por qué es indispensable experimentar para conocer la probabilidad de cada una de las cuatro caras de la taba.**



Una taba en un instrumento irregular en el cual no sabemos cómo de probable es obtener cada una de sus "caras". Hay que experimentar para ver cuáles salen más y cuáles salen menos. Con las frecuencias relativas podremos aproximarnos a la probabilidad real de obtener cada posición.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# 3 Asignación de probabilidades en experiencias regulares

## Página 300

**1.** **¿Cuál es la probabilidad de extraer el 5 DE BASTOS de una baraja española? ¿Y el REY DE COPAS?**

$P[5 \text{ DE BASTOS}] = P[\text{REY DE COPAS}] = \frac{1}{40}$

**2.** **Si elegimos al azar una ficha de dominó, ¿cuál es la probabilidad de que sea el 6 DOBLE? (Recuerda que el dominó tiene 28 fichas).**

$P[6 \text{ DOBLE}] = \frac{1}{28}$

**3.** **Giramos la flecha en esta ruleta de colores:**

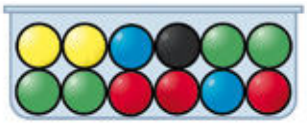
**¿Cuál es la probabilidad de que caiga en el ROJO?**

$P[\text{ROJO}] = \frac{1}{7}$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 301

**4.** **Extraemos al azar una bola de esta urna. Calcula la probabilidad de que sea de cada uno de los colores.**



$P[\text{AMARILLO}] = \frac{2}{12} = \frac{1}{6}$

$P[\text{ROJO}] = \frac{3}{12} = \frac{1}{4}$

$P[\text{AZUL}] = \frac{2}{12} = \frac{1}{6}$

$P[\text{VERDE}] = \frac{4}{12} = \frac{1}{3}$

$P[\text{NEGRO}] = \frac{1}{12}$

**5.** **Extraemos una carta de una baraja de 40. Halla la probabilidad de que sea:**

**a) Un AS.**

**b) Una SOTA.**

**c) Un ORO.**

**d) Un número menor que 5.**

**e) Una FIGURA (las figuras son SOTA, CABALLO y REY).**

$P[\text{AS}] = \frac{4}{40} = \frac{1}{10}$

$P[\text{SOTA}] = \frac{4}{40} = \frac{1}{10}$

$P[\text{ORO}] = \frac{10}{40} = \frac{1}{4}$

$P[\text{NÚMERO MENOR QUE 5}] = \frac{16}{40} = \frac{2}{5}$

$P[\text{FIGURA}] = \frac{12}{40} = \frac{3}{10}$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

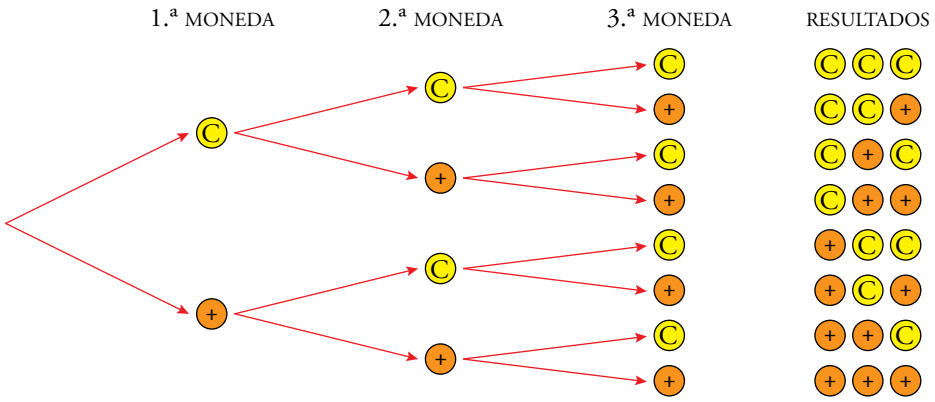
# 4 Algunas estrategias para el cálculo de probabilidades

## Página 303

**1. Al lanzar tres monedas, calcula la probabilidad de obtener:**

**a) 0 caras.** **b) 1 cara.** **c) 3 caras.** **d) Alguna cara.**

Podemos realizar el ejercicio realizando un diagrama de árbol.



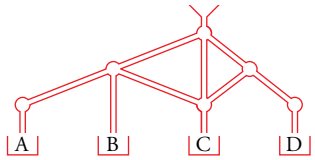

a) $P[0 \text{ CARAS}] = \frac{1}{8}$

b) $P[1 \text{ CARA}] = \frac{3}{8}$

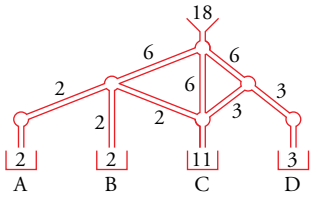
c) $P[3 \text{ CARAS}] = \frac{1}{8} = \frac{1}{10}$

d) $P[\text{ALGUNA CARA}] = \frac{7}{8}$

**2. Calcula la probabilidad de que un perdigón caiga en cada depósito de este aparato.**




Para realizar este ejercicio, vamos a partir de un número de perdigones que, al llegar a cada distribuidor se reparte de forma equitativa. En este caso usamos 18 perdigones.




Las probabilidades pedidas son:

$P[\text{A}] = \frac{2}{18} = \frac{1}{9}$

$P[\text{B}] = \frac{2}{18} = \frac{1}{9}$

$P[\text{C}] = \frac{11}{18}$

$P[\text{D}] = \frac{3}{18} = \frac{1}{6}$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**3.** **Gatos y perros en un refugio de animales:**

| | GATO | PERRO |
|---|---|---|
| SANO | 12 | 17 |
| ENFERMO | 4 | 7 |

**Tomando uno al azar, calcula la probabilidad de que:**

**a) Sea perro.**

**b) Esté enfermo.**

**c) Sea un gato sano.**

**d) Sabiendo que está enfermo, que sea gato.**

En el refugio hay un total de 40 animales.

a) $P[\text{SEA PERRO}] = \frac{24}{40} = \frac{3}{5}$

b) $P[\text{ENFERMO}] = \frac{11}{40}$

c) $P[\text{GATO SANO}] = \frac{12}{40} = \frac{3}{10}$

d) Sabiendo que está enfermo, $P[\text{GATO}] = \frac{4}{11}$.

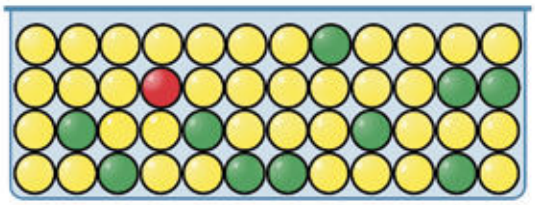
Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# Ejercicios y problemas

## Página 304

### Muy probable, poco probable

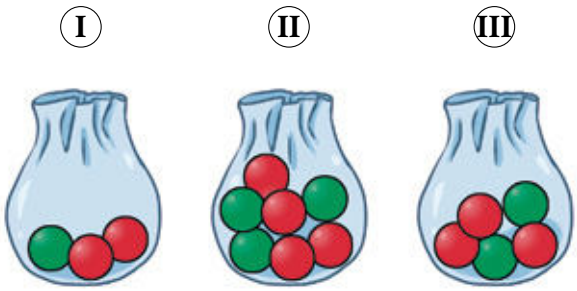
**1.** **Tenemos una urna como esta:**



**Removemos y extraemos una bola al azar. Copia y asocia con flechas en tu cuaderno:**

| | |
|---|---|
| $P$ [ROJO] | Imposible |
| $P$ [VERDE] | Muy poco probable |
| $P$ [AMARILLO] | Poco probable |
| $P$ [NEGRO] | Muy probable |

**2.** **¿En cuál de las siguientes bolsas es más probable sacar bola roja?**




Es más probable sacar bola roja en la bolsa I, puesto que tiene probabilidad $\frac{2}{3} = 0{,}66\ldots$

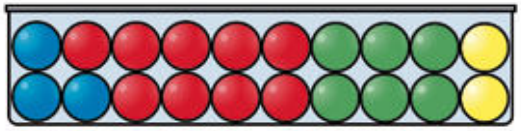
En las otras bolsas la probabilidad de sacar bola roja es más baja.

**3.** **¿En cuál de las ruletas es más difícil obtener color azul?**

Es más difícil obtener color azul en la tercera ruleta, puesto que, ocupa menos de un tercio, $\frac{2}{8}$ de la ruleta.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**4.** **Al extraer una bola al azar de esta urna, ordena los colores de más probable a menos probable de obtener:**



Ordenando los colores de más probable a menos probable obtenemos: rojo, verde, azul y amarillo.

**5.** **Imagina que extraes una carta de una baraja de 40 naipes. Escribe un suceso que sea IMPOSIBLE; otro que sea POCO PROBABLE; otro, MUY PROBABLE, y uno que sea SEGURO.**

Respuesta libre.

Por ejemplo:

Suceso IMPOSIBLE → Sacar un comodín.

Suceso POCO PROBABLE → Sacar el As de espadas.

Suceso MUY PROBABLE → Sacar número mayor que 1.

Suceso SEGURO → Sacar una carta que sea oros, copas, bastos o espadas.

## Espacio muestral. Sucesos

**6.** **Indica el espacio muestral correspondiente a cada una de estas experiencias aleatorias:**

**a) Lanzar dos monedas y contar el número de cruces.**

**b) Sacar una bola de esta urna y ver qué número se obtiene:**

**c) Sacar una moneda del bolsillo y observar su valor.**

**d) Tirar un dado con forma de tetraedro y ver el número que has obtenido.**

**¿En cuáles de las experiencias de los apartados anteriores los casos no tienen la misma probabilidad?**

a) $E = \{0, 1, 2\}$

b) $E = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$

c) $E = \{1 \text{ cént.}, 2 \text{ cts.}, 5 \text{ cts.}, 10 \text{ cts.}, 20 \text{ cts.}, 50 \text{ cts.}, 1 €, 2 €\}$

d) $E = \{1, 2, 3, 4\}$

Las experiencias que no tienen la misma probabilidad son los apartados a) y c).

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**7.** **Extraemos una ficha al azar de la siguiente urna y anotamos su número:**

**a) Describe el espacio muestral. ¿Cuántos casos tiene?**

**b) Describe los siguientes sucesos:**

**A = ficha roja**

**B = ficha verde**

**C = ficha azul**

**D = ficha roja con número impar**

**E = ficha con número par**

Denominamos:

V → verde  R → rojo  Az → azul

a) $E$ = {1V, 2R, 3R, 4R, 5V, 6R, 7R, 8Az, 9Az, 10Az}

Este espacio muestral tiene 10 casos.

b) A = {2R, 3R, 4R, 6R, 7R}

B = {1V, 5V}

C = {8Az, 9Az, 10Az}

D = {2R, 4R, 6R}

E = {2R, 4,R 6R, 8Az, 10Az}

**8.** **Una experiencia consiste en lanzar un dado y, después, lanzar una moneda. Los casos son: 1 y C; 1 y +; 2 y C; 2 y +; …; 6 y C; 6 y +.**

**a) Escribe el espacio muestral (son 12 casos).**

**b) El suceso NÚMERO MAYOR QUE 5 Y CARA solo tiene un caso: 6 y C. Describe el suceso NÚMERO PAR Y CARA enumerando todos sus casos.**

**c) Enumera los casos del suceso CUALQUIER NÚMERO Y CRUZ.**

a) $E$ = {1C, 1+, 2C, 2+, 3C, 3+, 4C, 4+, 5C, 5+, 6C, 6+}

b) El suceso par y cara está formado por 3 casos: {2C, 4C, 6C}.

c) El suceso cualquier número y cruz tiene 6 casos: {1+, 2+, 3+, 4+, 5+, 6+}.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**Página 305**

## Cálculo de probabilidades en experiencias regulares

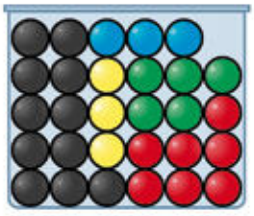
**9.** **¿Cuál es la probabilidad de obtener cada uno de los colores? Razónalo.**

La ruleta es un hexágono regular dividido en 6 partes iguales, de las cuales, 3 de ellas son verdes, 1 azul y las otras 2 son rojas.

Por tanto:

$P[\text{VERDE}] = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$ $\quad P[\text{AZUL}] = \frac{1}{6}$ $\quad P[\text{ROJO}] = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$

**10.** **Se extrae una bola al azar de una urna como la siguiente:**



**Indica la probabilidad de que:**

**a) Sea roja.**

a) $P[\text{ROJA}] = \frac{7}{29}$

**b) No sea negra.**

b) $P[\text{NEGRA}] = \frac{11}{29}$

**11.** **Extraemos una carta de una baraja española de 40 naipes. Calcula la probabilidad de:**

**a) Que la carta sea BASTOS.**

a) $P[\text{BASTOS}] = \frac{10}{40} = \frac{1}{4}$

**b) Que la carta no sea AS.**

b) $P[\text{NO SEA AS}] = \frac{36}{40} = \frac{9}{10}$

**c) Que la carta no sea FIGURA.**

c) $P[\text{FIGURA}] = \frac{12}{40} = \frac{3}{10}$

**d) Que la carta sea AS o FIGURA.**

d) $P[\text{AS O FIGURA}] = \frac{16}{40} = \frac{2}{5}$

**12.** **Calcula las siguientes probabilidades asociadas al lanzamiento de un dado correcto:**

**a) El resultado es múltiplo de 3.**

a) $P[\text{MÚLTIPLO DE 3}] = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$

**b) El resultado es múltiplo de 2.**

b) $P[\text{MÚLTIPLO DE 2}] = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$

**c) El resultado es mayor que 1.**

c) $P[\text{MAYOR QUE 1}] = \frac{5}{6}$

**d) El resultado es menor que 5.**

d) $P[\text{MENOR QUE 5}] = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$

**e) El resultado es menor que 1.**

e) $P[\text{MENOR QUE 1}] = 0$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**13.** **Les doy vueltas, sin mirar, a las manecillas de un reloj. Calcula la probabilidad de que la hora que haya puesto sea:**

**a) Entre las 3 y las 4.**

**b) Antes de las 3.**

**c) Más tarde de las 10.**

**d) Antes de las 6.**

a) $P[\text{ENTRE LAS 3 Y LAS 4}] = \frac{1}{12}$

b) $P[\text{ANTES DE LAS 3}] = \frac{3}{12} = \frac{1}{4}$

c) $P[\text{MÁS TARDE DE LAS 10}] = \frac{2}{12} = \frac{1}{6}$

d) $P[\text{ANTES DE LAS 6}] = \frac{6}{12} = \frac{1}{2}$

**14.** **Para un examen de Geografía, hay que saber situar sobre un mapa mudo las 17 comunidades autónomas de España. Ricardo solo sabe dónde se encuentran 10 de ellas.**

**a) Si en el examen le piden situar una, ¿cuál es la probabilidad de que sea una de las que sabe?**

**b) Supongamos que le piden que sitúe una de las que no sabe y, en vez de no contestar, lo hace a boleo. ¿Cuál es la probabilidad de que acierte?**

a) La probabilidad de que sitúe una bien es $P = 10/17$.

b) La probabilidad de que acierte a boleo es $P = 1/7$.

## Cálculo de probabilidades en experiencias irregulares

**15.** **De las 823 veces que he lanzado la taba que ves en la foto, en 185 ocasiones ha caído de esta forma:**

**¿Qué probabilidad puede asignarse a que en el próximo lanzamiento la taba vuelva a caer de esta forma?**

La probabilidad de que en el próximo lanzamiento la taba vuelva a caer de la misma forma es $P = 185/823$.

**16.** **En una cierta región, el 15 % de los habitantes padecen una alergia, y de estos, el 60 % tienen alergia al polen. ¿Qué probabilidad podemos asignar a que tomando una persona al azar no tenga alergia al polen?**

En esa región, sabemos que, el 15 % de los habitantes padece de alergia, y de estos, el 60 % tienen alergia al polen.

Esto quiere decir que $\frac{15}{100} \cdot \frac{60}{100} = \frac{9}{100}$ = 9 % de la población tiene alergia al polen.

Por tanto $1 - \frac{9}{100} = \frac{91}{100}$ = 91 % de la población de esa región no tiene alergia al polen.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**17.** **Lanzamos 1 000 veces una chincheta, obteniendo en 368 ocasiones la punta hacia arriba. ¿Qué probabilidad se puede asignar a que al volver a lanzarla caiga tumbada?**

Hemos tirado la chincheta 1 000 veces y en 368 ocasiones ha caído con la punta hacia arriba, entonces, en 632 ocasiones ha caído tumbada.

Por tanto, la probabilidad de que la chincheta caiga tumbada la próxima vez que la lance es

$P = \frac{632}{1000} = \frac{79}{125}$.

**18.** **Observando a un jugador de baloncesto, hemos contado 187 canastas y 85 fallos. ¿Qué probabilidad le asignaremos al suceso ACERTARÁ EL PRÓXIMO LANZAMIENTO?**

El jugador de baloncesto ha tirado a canasta 272 veces.

Por tanto, $P[\text{ACERTAR EN EL PRÓXIMO LANZAMIENTO}] = \frac{187}{272}$.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 306

## Resuelve problemas

**19.** **En mi maleta tengo cuatro camisetas: una blanca de manga corta, una negra de manga corta, una negra de manga larga y una negra de manga larga con capucha. Además, tengo dos pantalones: uno azul y otro verde. Tengo que salir de madrugada y no quiero dar la luz para no despertar a los que duermen en la habitación, por lo que cojo a oscuras, al azar, una camiseta y un pantalón.**

**a) Escribe el espacio muestral.**

**¿Cuál es la probabilidad de cada caso?**

**b) Describe el suceso CAMISETA NEGRA Y PANTALÓN AZUL enumerando todos sus casos.**

**¿Cuál es la probabilidad de este suceso?**

**c) Describe el suceso CAMISETA DE MANGA CORTA Y PANTALÓN VERDE enumerando todos sus casos.**

**¿Cuál es su probabilidad?**

a) Camiseta blanca de manga corta $\rightarrow$ BC

Camiseta negra de manga corta $\rightarrow$ NC

Camiseta negra de manga larga $\rightarrow$ NL

Camiseta negra de manga larga con capucha $\rightarrow$ NLC

Pantalón azul $\rightarrow$ A

Pantalón verde $\rightarrow$ V

$E$ = {BC-A, BC-V, NC-A, NC-V, NL-A, NL-V, NLC-A, NLC-V}

La probabilidad de cada caso es 1/8.

b) $E$ = {NC-A, NL-A, NLC-A}

La probabilidad de este suceso es 3/8.

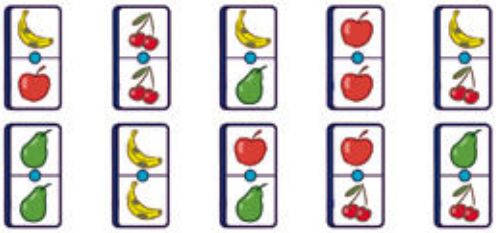
c) $E$ = {BC-V, NC-V}

En este caso, la probabilidad de este suceso es $\frac{2}{8} = \frac{1}{4}$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## Página 307

**20.** **Un juego parecido al dominó está formado por las siguientes piezas:**



**Las echamos a una bolsa y sacamos una al azar.**

**a) ¿Es una experiencia aleatoria? ¿Por qué?**

**b) Escribe el espacio muestral.**

**c) ¿Cuál es la probabilidad de sacar PERA/MANZANA?**

a) Se trata de una experiencia aleatoria, pues sacar una ficha u otra solo depende del azar: no sabemos de antemano lo que saldrá.

b) P → Plátano M → Manzana E → Pera C → Cereza

$E$ = {(P/M), (C/C), (P/E), (M/M), (P/C), (E/E), (P/P), (M/E), (M/C), (E/C)}

c) La probabilidad de sacar PERA/MANZANA es 1/10.

**21.** **Dos fichas de la actividad anterior pueden encadenarse cuando alguna de sus dos figuras coincide. Ponemos sobre la mesa la ficha PLÁTANO/PERA y las demás quedan en la bolsa. Extraemos otra ficha al azar.**

**a) Describe, dando todos sus casos, el suceso LA NUEVA FICHA PUEDE ENCADENARSE CON LA QUE HAY SOBRE LA MESA.**

**b) ¿Cuál es la probabilidad del suceso anterior?**

a) Para que la nueva ficha pueda encadenarse con la ficha que tenemos sobre la mesa, debemos sacar una ficha que tenga un plátano o una pera. Por tanto, el espacio muestral de este suceso sería:

$E$ = {(P/M), (P/C), (E/E), (P/P), (M/E), (E/C)}

b) Como ya tenemos una ficha sobre la mesa, nos quedan 9 fichas. Por tanto, la probabilidad de que la nueva ficha pueda encadenarse es 6/9 = 2/3.

**22.** **El juego del dominó consta de 28 fichas. Si elegimos una al azar, indica la probabilidad de que:**

**a) Tenga un 3.**

**b) No sea "doble".**

**c) Sus puntos sumen 7.**

**d) Enlace con el 6-4 (¡Atención! Para este caso hemos de escoger una de las otras 27 fichas).**

a) $P$[TENGA UN 3] = $\frac{7}{28} = \frac{1}{4}$

b) $P$[NO SEA DOBLE] = $\frac{21}{28} = \frac{3}{4}$

c) $P$[SUS PUNTOS SUMEN 7] = $\frac{3}{28}$

d) $P$[ENLACE CON EL 6-4] = $\frac{12}{27} = \frac{4}{9}$

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**23.** **En un restaurante hay sopa, puré o ensalada de primero; carne, pescado o arroz de segundo; y, para finalizar, café o postre.**

**a) ¿Cuántos menús distintos podemos elegir?**

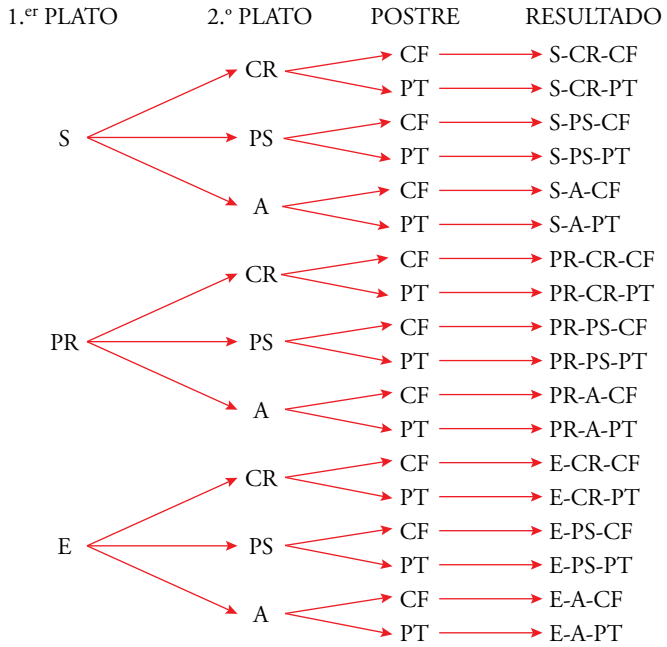
**b) Si nos sirven un menú elegido al azar, ¿cuál es la probabilidad de que sea ENSALADA Y CARNE?**

**c) ¿Cuál es la probabilidad de que el menú lleve ARROZ?**

a) Para contar los distintos tipos de menú que podemos elegir, podemos ayudarnos de un diagrama de árbol.

S → Sopa  PR → Puré  E → Ensalada  CR → Carne

PS → Pescado  A → Arroz  CF → Café  PT → Postre

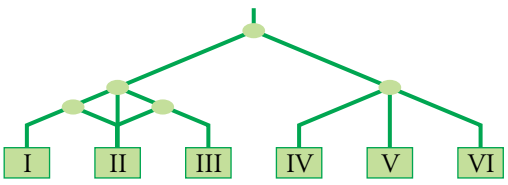



Podemos elegir 18 menús distintos.

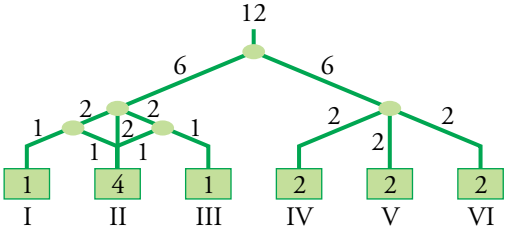
b) $P[\text{ENSALADA Y CARNE}] = \frac{2}{18} = \frac{1}{9}$

c) $P[\text{PLATO LLEVE ARROZ}] = \frac{6}{18} = \frac{1}{3}$

**24.** **Calcula la probabilidad de que la bolita caiga en cada recipiente:**




Para resolver este ejercicio, vamos a partir de un número de bolas que, al llegar a cada recipiente se reparte de forma equitativa. En este caso usamos 12 bolas.




Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

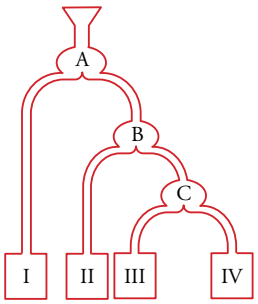
Las probabilidades de cada recipiente son:

$P[\text{I}] = \frac{1}{12}$ $P[\text{II}] = \frac{4}{12} = \frac{1}{3}$ $P[\text{III}] = \frac{1}{12}$

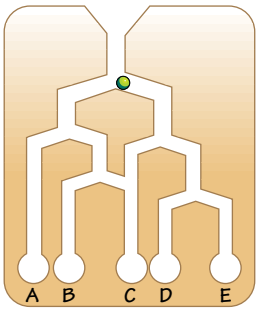
$P[\text{IV}] = \frac{2}{12} = \frac{1}{6}$ $P[\text{V}] = \frac{2}{12} = \frac{1}{6}$ $P[\text{VI}] = \frac{2}{12} = \frac{1}{6}$

**25.** **Calcula, en cada caso, la probabilidad de que la bolita caiga en los distintos recintos:**

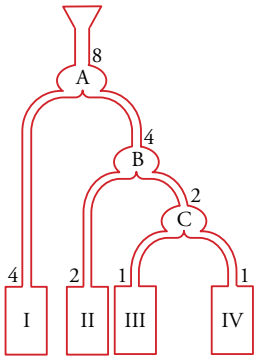
**a)**




**b)**




a) y b) Si tirásemos 8 bolas y se repartieran equitativamente:

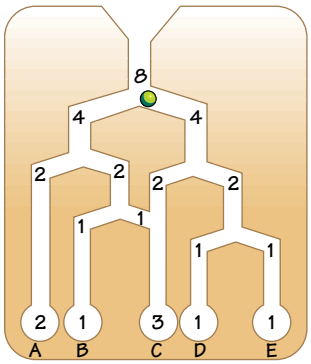



$P[\text{I}] = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$

$P[\text{II}] = \frac{2}{8} = \frac{1}{4}$

$P[\text{III}] = \frac{1}{8}$

$P[\text{IV}] = \frac{1}{8}$




$P[\text{A}] = \frac{2}{8} = \frac{1}{4}$

$P[\text{B}] = \frac{1}{8}$

$P[\text{C}] = \frac{3}{8}$

$P[\text{D}] = \frac{1}{8}$

$P[\text{E}] = \frac{1}{8}$

**26.** **Los alumnos de una clase se distribuyen del siguiente modo:**

| | CHICAS | CHICOS |
|---|---|---|
| CON GAFAS | 3 | 6 |
| SIN GAFAS | 12 | 10 |

**Escogemos al azar a una persona de esa clase. Calcula la probabilidad de que:**

**a) Sea chica.**

**b) Tenga gafas.**

**c) Sea chica con gafas.**

**d) Sabiendo que es chico, que tenga gafas.**

En la clase hay un total de 31 alumnos.

a) $P[\text{CHICA}] = \frac{15}{31}$

b) $P[\text{TENGA GAFAS}] = \frac{9}{31}$

c) $P[\text{CHICA CON GAFAS}] = \frac{3}{31}$

d) Sabiendo que es chico, $P[\text{GAFAS}] = \frac{6}{16}$.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

**27.** **Los alumnos de un centro que se quedan a realizar actividades deportivas se distribuyen así:**

| | FÚTBOL | NATACIÓN | TENIS |
|---|---|---|---|
| PRIMARIA | 14 | 7 | 4 |
| SECUNDARIA | 16 | 4 | 15 |

**Copia la tabla en tu cuaderno y añade una fila y una columna con los totales. ¿Cuántos alumnos son?**

**Si elegimos uno al azar, halla la probabilidad de que:**

**a) Sea de Primaria.**

**b) Practique natación.**

**c) Sea de Primaria y juegue al tenis.**

**d) Que practique el tenis sabiendo que es de Secundaria.**

| | FÚTBOL | NATACIÓN | TENIS | TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| PRIMARIA | 14 | 7 | 4 | 25 |
| SECUNDARIA | 16 | 4 | 15 | 35 |
| TOTAL | 30 | 11 | 19 | 60 |

a) $P[\text{PRIMARIA}] = \frac{25}{60} = \frac{5}{12}$

b) $P[\text{PRACTIQUE NATACIÓN}] = \frac{11}{60}$

c) $P[\text{PRIMARIA Y TENIS}] = \frac{4}{60} = \frac{1}{15}$

d) Sabiendo que es de secundaria, $P[\text{TENIS}] = \frac{15}{35} = \frac{3}{7}$

**28.** **De los 30 estudiantes que somos en clase, hay 18 chicas, de las cuales 12 han aprobado todo. Si en total ha habido 10 personas con alguna asignatura suspensa y elegimos al azar a alguien de clase, halla la probabilidad de que:**

**a) Sea chico y haya aprobado todo.**

**b) Habiendo suspendido alguna, sea chica.**

Hacemos una tabla, para ayudarnos con los resultados.

| | CHICAS | CHICOS | TOTAL |
|---|---|---|---|
| APROB. TODO | 12 | 8 | 20 |
| NO APROB. TODO | 6 | 4 | 10 |
| TOTAL | 18 | 12 | 30 |

a) $P[\text{CHICO Y APROBAR TODO}] = \frac{8}{30} = \frac{4}{15}$

b) Sabiendo que ha suspendido alguna, $P[\text{CHICA}] = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

# Taller de matemáticas

**Página 309**

## Entrénate resolviendo problemas

### Regularidad... pero menos

- **Un profesor deja a cada uno de sus alumnos una ruleta como la del dibujo y les pide, para casa, que hagan girar la flecha 360 veces y que anoten los resultados.**

**Estos son los deberes entregados por tres alumnos. Dos de ellos han hecho trampa. ¿Cuáles crees que son? Explica por qué.**

| | ADRIÁN |
|---|---|
| ROJO | 124 |
| AZUL | 126 |
| VERDE | 110 |

| | MANUELA |
|---|---|
| ROJO | 193 |
| AZUL | 111 |
| VERDE | 56 |

| | CARLA |
|---|---|
| ROJO | 180 |
| AZUL | 120 |
| VERDE | 60 |

Observando las tres tablas, se puede deducir que Manuela es la única de los tres que no ha hecho trampas, debido a que sus frecuencias relativas se aproximan a sus probabilidades reales.

Si nos fijamos en la tabla de Carla, esta tiene unas frecuencias absolutas idénticas a los grados de cada sector, y eso es casi imposible que ocurra.

Y si miramos la de Adrián, esta tiene unas frecuencias como si los tres sectores fueran del mismo tamaño, es decir, que sus frecuencias relativas no corresponden a las probabilidades esperadas.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/

## ¿Dos experiencias parecidas?

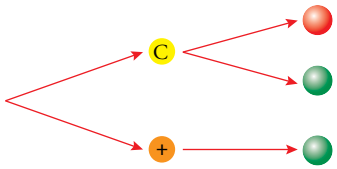
- **¿En cuál de estas experiencias con dos bolas verdes y una roja es más difícil extraer bola roja?**

**1.ª Experiencia**

La probabilidad de sacar una bola roja en este caso es $\frac{1}{3}$.

**2.ª Experiencia**

Hacemos un diagrama de árbol.




Cada cuatro experiencias obtendremos, por término medio, 1 roja y 3 verdes. Entonces, la probabilidad de sacar bola roja es $\frac{1}{4}$.

Por tanto, podemos decir que es más difícil obtener la roja en la 2.ª experiencia.

Solucionario descargado de: https://solucionarios.academy/