

# Sistema sexagesimal

## El amo de la Luna

La nave de Colón llevaba tiempo embarrancada en la isla de Jamaica, sus hombres amenazaban con un motín y, para acabar de comprometer la situación, los indígenas, cansados de intercambiar espejitos y cuentas, se negaban a abastecerlos de comida.

La situación era desesperada y Colón, para calmar a sus hombres, les prometió comida y citó a los jefes indígenas esa misma noche.

—¡Sabed que me habéis enojado y, por vuestra negativa a colaborar, haré que la Luna se torne roja de sangre y luego desaparezca!

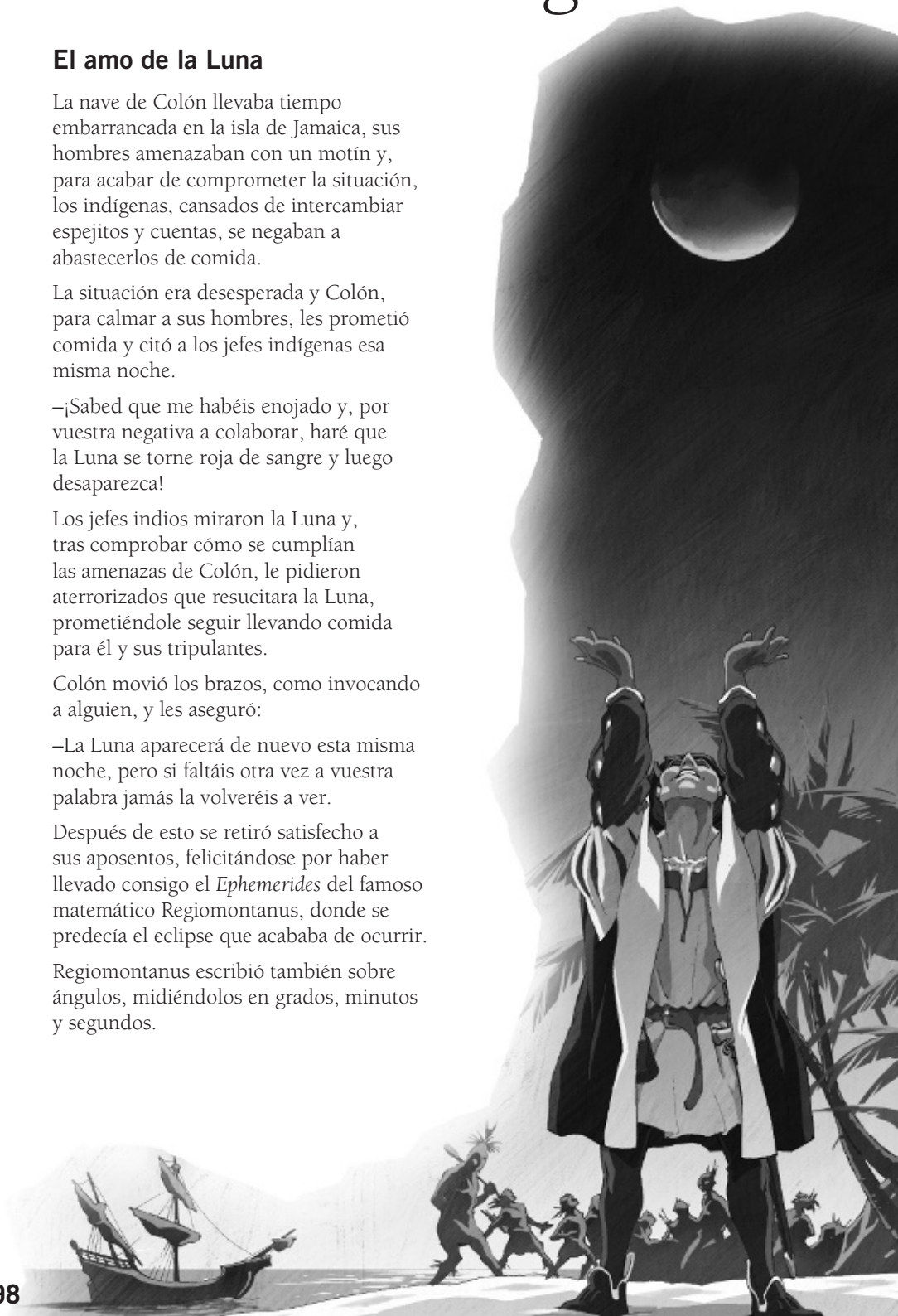
Los jefes indios miraron la Luna y, tras comprobar cómo se cumplían las amenazas de Colón, le pidieron aterrizados que resucitara la Luna, prometiéndole seguir llevando comida para él y sus tripulantes.

Colón movió los brazos, como invocando a alguien, y les aseguró:

—La Luna aparecerá de nuevo esta misma noche, pero si faltáis otra vez a vuestra palabra jamás la volveréis a ver.

Después de esto se retiró satisfecho a sus aposentos, felicitándose por haber llevado consigo el *Ephemerides* del famoso matemático Regiomontanus, donde se predecía el eclipse que acababa de ocurrir.

Regiomontanus escribió también sobre ángulos, midiéndolos en grados, minutos y segundos.



## DESCUBRE LA HISTORIA...

- 1 Regiomontanus fue el matemático más influyente del siglo xv. Investiga sobre su vida y sus aportaciones a la ciencia.**

Se puede encontrar una biografía sobre Regiomontanus en la siguiente página web:  
<http://www.astromia.com/biografias/regiomontanus.htm>

Para completar la biografía de este matemático así como obtener información sobre sus aportaciones a la ciencia se puede visitar esta página web:  
<http://www.worldlingo.com/ma/enwiki/es/Regiomontanus>

- 2 ¿Cómo pudo influir el trabajo de Regiomontanus en el descubrimiento de América por Cristóbal Colón?**

En esta página web se puede encontrar información sobre cómo Cristóbal Colón utilizó los trabajos de Regiomontanus:  
<http://www.siderum.com/Colon.htm>

En esta otra página web también se puede encontrar dicha información:  
<http://axxon.com.ar/nasa/c08mar03-04.htm>

- 3 Busca información sobre el sistema sexagesimal a lo largo de la historia.**

La siguiente página web muestra información sobre el origen del sistema sexagesimal:

<http://www.basculasbalanzas.com/instrumentos-de-medicion/sistema-medicion-sexagesimal.html>

En esta página web se puede completar la información sobre la historia del sistema sexagesimal:

[http://www.juntadeandalucia.es/averroes/carambolo/WEB%20JCLIC2/Agrega/Matematicas/Sistema%20sexagesimal/contenido/mt14\\_0a04\\_es/index.html](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/carambolo/WEB%20JCLIC2/Agrega/Matematicas/Sistema%20sexagesimal/contenido/mt14_0a04_es/index.html)

## EVALUACIÓN INICIAL

- 1 Copia y completa, en cada caso, la equivalencia.**

a) 75 unidades de millar =  unidades =  centésimas

b) 654 centésimas =  unidades =  decenas de millar

c)  centenas = 18 unidades =  milésimas

d)  milésimas = 168 décimas =  decenas

a) 75 000 unidades = 7 500 000 centésimas

b) 6,54 unidades = 0,0654 decenas de millar

c) 0,18 centenas = 18 000 milésimas

d) 16 800 milésimas = 1,68 decenas

- 2 Expresa en metros.**

a) 4 km   6 dam   3 dm      b) 79 hm   8 cm      c) 34 dam   74 mm

a) 4 060,3 m

b) 7 900,08 m

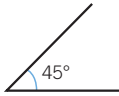
c) 340,074 m

# Sistema sexagesimal

3 Dibuja estos ángulos.

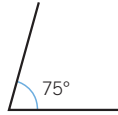
a)  $45^\circ$

a)



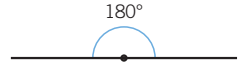
b)  $75^\circ$

b)



c)  $180^\circ$

c)



## EJERCICIOS

001 Expresa en minutos.

a)  $300''$

b)  $1380''$

c)  $150^\circ$

d)  $480^\circ$

a)  $300'' = 300 : 60 = 5'$

c)  $150^\circ = 150 \cdot 60 = 9000'$

b)  $1380'' = 1380 : 60 = 23'$

d)  $480^\circ = 480 \cdot 60 = 28800'$

002 Calcula.

a) ¿Cuántos grados son  $64800''$ ?

b) ¿Y cuántos segundos son  $10^\circ$ ?

a)  $64800'' = 64800 : 3600 = 18^\circ$

b)  $10^\circ = 10 \cdot 3600 = 36000''$

003 Un ángulo llano mide  $180^\circ$ . Expresa su amplitud en minutos y también en segundos. Haz lo mismo con un ángulo completo ( $360^\circ$ ).

$180^\circ = 10800' = 648000''$

$360^\circ = 21600' = 1296000''$

004 Un ángulo mide  $59^\circ 32'$ . ¿Cuánto le falta para medir  $60^\circ$ ?

Al ángulo le faltan  $28'$  para medir  $60^\circ$ .

005 Transforma en segundos las siguientes medidas de tiempo.

a) 100 min

b) Media hora

c) 1,5 h

d) 60 min

a)  $100 \text{ min} = 100 \cdot 60 = 6000 \text{ s}$

c)  $1,5 \text{ h} = 1,5 \cdot 3600 = 5400 \text{ s}$

b)  $0,5 \text{ h} = 0,5 \cdot 3600 = 1800 \text{ s}$

d)  $60 \text{ min} = 60 \cdot 60 = 3600 \text{ s}$

006 Expresa en minutos.

a) 2,5 h

b) 2 días

c) 3600 s

d) 14400 s

a)  $2,5 \text{ h} = 2,5 \cdot 60 = 150 \text{ min}$

b)  $2 \text{ días} = 2 \cdot 24 \cdot 60 = 2880 \text{ min}$

c)  $3600 \text{ s} = 3600 : 60 = 60 \text{ min}$

d)  $14400 \text{ s} = 14400 : 60 = 240 \text{ min}$

**007** Calcula la equivalencia en horas.

a) 90 000 s

c) 1 semana

b) 3 120 min

d) 3 días

$$a) 90\,000 \text{ s} = 90\,000 : 3\,600 = 25 \text{ h} \quad c) 1 \text{ semana} = 7 \cdot 24 = 168 \text{ h}$$

$$b) 3\,120 \text{ min} = 3\,120 : 60 = 52 \text{ h} \quad d) 3 \text{ días} = 3 \cdot 24 = 72 \text{ h}$$

**008** Si la jornada diaria de un estudiante de ESO es de 6 horas, expresa ese tiempo en minutos y también en segundos.

$$6 \text{ h} = 6 \cdot 60 = 360 \text{ min} = 360 \cdot 60 = 21\,600 \text{ s}$$

**009** Expresa en segundos la duración de un partido de baloncesto que tiene cuatro tiempos de 10 minutos cada uno.

$$4 \cdot 10 = 40 \text{ min} = 40 \cdot 60 = 2\,400 \text{ s}$$

**010** Jorge estudió el sábado por la mañana 2 horas y media, y por la tarde, tres cuartos de hora. ¿Cuántos minutos estudió más por la mañana que por la tarde?

$$\text{Por la mañana estudió: } 2,5 \text{ h} = 2,5 \cdot 60 = 150 \text{ min}$$

$$\text{Y por la tarde estudió: } \frac{3}{4} \text{ h} = \frac{3}{4} \cdot 60 = \frac{180}{4} = 45 \text{ min}$$

$$\text{Jorge estudió: } 150 - 45 = 105 \text{ min más por la mañana que por la tarde}$$

**011** Expresa en segundos.

a) 28° 17' 39"

d) 60° 31'

b) 56° 38"

e) 2° 54' 27"

c) 2 h 16 min 20 s

f) 3 h 45 min

$$a) 28^\circ 17' 39'' = 28 \cdot 3\,600 + 17 \cdot 60 + 39 = 100\,800 + 1\,020 + 39 = 101\,859''$$

$$b) 56^\circ 38'' = 56 \cdot 3\,600 + 38 = 201\,600 + 38 = 201\,638''$$

$$c) 2 \text{ h } 16 \text{ min } 20 \text{ s} = 2 \cdot 3\,600 + 16 \cdot 60 + 20 = 7\,200 + 960 + 20 = 8\,180 \text{ s}$$

$$d) 60^\circ 31' = 60 \cdot 3\,600 + 31 \cdot 60 = 216\,000 + 1\,860 = 217\,860''$$

$$e) 2^\circ 54' 27'' = 2 \cdot 3\,600 + 54 \cdot 60 + 27 = 7\,200 + 3\,240 + 27 = 10\,467''$$

$$f) 3 \text{ h } 45 \text{ min} = 3 \cdot 3\,600 + 45 \cdot 60 = 10\,800 + 2\,700 = 13\,500 \text{ s}$$

**012** Expresa 56° 40' en forma incompleja.

$$56 \cdot 60 + 40 = 3\,400'$$

# Sistema sexagesimal

**013** ¿Cuántos minutos son tres cuartos de hora? ¿Y cuántos segundos?

Tres cuartos de hora son:  $45 \text{ min} = 45 \cdot 60 = 2700 \text{ s}$

**014** Un ciclista ha empleado 1 h 15 min 18 s en llegar a la meta y otro ha necesitado 23 458 s. ¿Cuál de los dos ha tardado más?

$1 \text{ h } 15 \text{ min } 18 \text{ s} = 1 \cdot 3600 + 15 \cdot 60 + 18 = 4518 \text{ s}$

Como  $1 \text{ h } 15 \text{ min } 18 \text{ s} < 23458 \text{ s}$ , el segundo ciclista ha tardado más.

**015** Expresa en grados, minutos y segundos estas medidas de ángulos.

a) 28300"

c) 872'

e) 43208"

b) 28215"

d) 65497"

f) 45001'

$$\begin{array}{r} \text{a) } 28300'' \quad \begin{array}{r} \underline{60} \\ 430 \quad 471' \\ 100 \\ 40'' \end{array} \quad \begin{array}{r} 471' \quad \underline{60} \\ 51' \quad 7^\circ \end{array} \\ 28300'' = 7^\circ 51' 40'' \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{b) } 28215'' \quad \begin{array}{r} \underline{60} \\ 421 \quad 470' \\ 15'' \end{array} \quad \begin{array}{r} 470' \quad \underline{60} \\ 50' \quad 7^\circ \end{array} \\ 28215'' = 7^\circ 50' 15'' \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{c) } 872' \quad \begin{array}{r} \underline{60} \\ 272 \quad 14^\circ \\ 32' \end{array} \\ 872' = 14^\circ 32' \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{d) } 65497'' \quad \begin{array}{r} \underline{60} \\ 549 \quad 1091' \\ 097 \\ 37'' \end{array} \quad \begin{array}{r} 1091' \quad \underline{60} \\ 491 \quad 18^\circ \\ 11' \end{array} \\ 65497'' = 18^\circ 11' 37'' \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{e) } 43208'' \quad \begin{array}{r} \underline{60} \\ 120 \quad 720' \\ 08'' \end{array} \quad \begin{array}{r} 720' \quad \underline{60} \\ 12 \quad 12^\circ \\ 0' \end{array} \\ 43208'' = 12^\circ 8'' \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{f) } 45001' \quad \begin{array}{r} \underline{60} \\ 300 \quad 750^\circ \\ 001' \end{array} \\ 45001' = 750^\circ 1' \end{array}$$

**016** Expresa en forma compleja las siguientes medidas de tiempo.

- a) 458 min  
 b) 34 567 s  
 c) 8010 s  
 d) 13 590 s  
 e) 5681 min  
 f) 477 s

$$\begin{array}{r} \text{a) } 458 \text{ min} \quad \overline{60} \\ 38 \text{ min} \quad 7 \text{ h} \\ 458 \text{ min} = 7 \text{ h } 38 \text{ min} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{b) } 34567 \text{ s} \quad \overline{60} \quad 576 \text{ min} \quad \overline{60} \\ 456 \quad 576 \text{ min} \quad 36 \text{ min} \quad 9 \text{ h} \\ 367 \\ 07 \text{ s} \\ 34567 \text{ s} = 9 \text{ h } 36 \text{ min } 7 \text{ s} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{c) } 8010 \text{ s} \quad \overline{60} \quad 133 \text{ min} \quad \overline{60} \\ 201 \quad 133 \text{ min} \quad 13 \text{ min} \quad 2 \text{ h} \\ 210 \\ 30 \text{ s} \\ 8010 \text{ s} = 2 \text{ h } 13 \text{ min } 30 \text{ s} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{d) } 13590 \text{ s} \quad \overline{60} \quad 226 \text{ min} \quad \overline{60} \\ 159 \quad 226 \text{ min} \quad 46 \text{ min} \quad 3 \text{ h} \\ 390 \\ 30 \text{ s} \\ 13590 \text{ s} = 3 \text{ h } 46 \text{ min } 30 \text{ s} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{e) } 5681 \text{ min} \quad \overline{60} \quad 94 \text{ h} \quad \overline{24} \\ 281 \quad 94 \text{ h} \quad 22 \text{ h} \quad 3 \\ 41 \text{ min} \\ 5681 \text{ min} = 94 \text{ h } 41 \text{ min} = 3 \text{ días } 22 \text{ h } 41 \text{ min} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{f) } 477 \text{ s} \quad \overline{60} \\ 57 \text{ s} \quad 7 \text{ min} \\ 477 \text{ s} = 7 \text{ min } 57 \text{ s} \end{array}$$

**017** Un tren ha tardado 1 hora y 10 minutos en llegar a la primera estación, y 27 minutos en llegar a la segunda estación. ¿Cuántos minutos ha tardado en total?

$$1 \text{ h } 10 \text{ min} + 27 \text{ min} = 1 \text{ h } 37 \text{ min} = 97 \text{ min}$$

# Sistema sexagesimal

**018** Indica si las siguientes igualdades son verdaderas o falsas. Razona la respuesta.

a)  $180007'' = 50^\circ 7''$

b)  $3 \text{ h } 452 \text{ s} = 3 \text{ h } 7 \text{ min } 3 \text{ s}$

c)  $183 \text{ min } 122 \text{ s} = 3 \text{ h } 5 \text{ min } 2 \text{ s}$

a) Verdadera:  $50^\circ 7'' = 50 \cdot 60 \cdot 60 + 7 = 180007''$

b) Falsa:  $3 \text{ h } 452 \text{ s} = 3 \text{ h } 7 \text{ min } 32 \text{ s}$

c) Verdadera:  $183 \text{ min } 122 \text{ s} = 185 \text{ min } 2 \text{ s} = 3 \text{ h } 5 \text{ min } 2 \text{ s}$

**019** Efectúa estas operaciones.

a)  $12^\circ 15' 58'' + 23^\circ 22' 19''$

b)  $35^\circ 45' + 26^\circ 10' + 26^\circ 15' 33''$

a)  $35^\circ 37' 77'' = 35^\circ 38' 17''$

b)  $87^\circ 70' 33'' = 88^\circ 10' 33''$

**020** El ganador de una carrera ha llegado a la meta a las 14 h 26 min 47 s, y el segundo, 17 min 52 s después. ¿A qué hora llegó el segundo?

$$14 \text{ h } 26 \text{ min } 47 \text{ s} + 17 \text{ min } 52 \text{ s} = 14 \text{ h } 44 \text{ min } 39 \text{ s}$$

**021** Los tiempos de cuatro corredores han sido:

2 min 3 s

1 min 59 s

2 min

1 min 58 s

Calcula el tiempo que han empleado en total.

$$2 \text{ min } 3 \text{ s} + 1 \text{ min } 59 \text{ s} + 2 \text{ min} + 1 \text{ min } 58 \text{ s} = 8 \text{ min}$$



**022** Efectúa estas operaciones.

a)  $32^\circ 5' 23'' - 17^\circ 22' 33''$

b)  $19^\circ 35' - 11^\circ 34''$

c)  $4 \text{ h } 14 \text{ min } 34 \text{ s} - 2 \text{ h } 30 \text{ min } 58 \text{ s}$

d)  $2 \text{ h } 6 \text{ min} - 37 \text{ min } 52 \text{ s}$

a)  $14^\circ 42' 50''$

b)  $8^\circ 34' 26''$

c)  $1 \text{ h } 43 \text{ min } 36 \text{ s}$

d)  $1 \text{ h } 28 \text{ min } 8 \text{ s}$

**023** Calcula:  $24^\circ 36' - (24^\circ 22'' - 6^\circ 14')$

$$24^\circ 36' - (24^\circ 22'' - 6^\circ 14') = 24^\circ 36' - 17^\circ 46' 22'' = 6^\circ 49' 38''$$

**024** En una prueba contrarreloj los tiempos de dos ciclistas han sido 1 h 1 min 7 s y 59 min 43 s, respectivamente. Calcula la diferencia de tiempo que hay entre ambos.

$$\begin{aligned} 1.^{\text{er}} \text{ ciclista: } & 60 \text{ min } 67 \text{ s} & 2.^{\text{o}} \text{ ciclista: } & 59 \text{ min } 43 \text{ s} \\ \text{La diferencia es: } & 60 \text{ min } 67 \text{ s} - 59 \text{ min } 43 \text{ s} = & 1 \text{ min } 24 \text{ s} \end{aligned}$$

**025** Copia y completa cada igualdad.

a)  $\square^\circ \square' \square'' - 1^\circ 22' 33'' = 3^\circ 14' 12''$

b)  $\square \text{ h } \square \text{ min } \square \text{ s} + 17 \text{ min } 58 \text{ s} = 2 \text{ h } 17 \text{ min } 57 \text{ s}$

a)  $4^\circ 36' 45'' - 1^\circ 22' 33'' = 3^\circ 14' 12''$

b)  $1 \text{ h } 59 \text{ min } 59 \text{ s} + 17 \text{ min } 58 \text{ s} = 2 \text{ h } 17 \text{ min } 57 \text{ s}$

**026** Efectúa estas operaciones.

a)  $(12^\circ 23' 4'') \cdot 3$

c)  $(2 \text{ h } 19 \text{ min } 14 \text{ s}) \cdot 5$

b)  $(41' 10'') \cdot 4$

d)  $(1 \text{ h } 33 \text{ s}) \cdot 4$

a)  $36^\circ 69' 12'' = 37^\circ 9' 12''$

c)  $10 \text{ h } 95 \text{ min } 70 \text{ s} = 11 \text{ h } 36 \text{ min } 10 \text{ s}$

b)  $164' 40'' = 2^\circ 44' 40''$

d)  $4 \text{ h } 132 \text{ s} = 4 \text{ h } 2 \text{ min } 12 \text{ s}$

**027** ¿Cuánto mide el ángulo doble de  $\hat{A} = 44^\circ 56' 41''$ ?

$$(44^\circ 56' 41'') \cdot 2 = 88^\circ 112' 82'' = 89^\circ 53' 22''$$

**028** Una máquina de lavado funciona diariamente 7 h 20 min 40 s. ¿Cuánto tiempo funciona de lunes a viernes?

$$(7 \text{ h } 20 \text{ min } 40 \text{ s}) \cdot 5 = 35 \text{ h } 100 \text{ min } 200 \text{ s} = 36 \text{ h } 43 \text{ min } 20 \text{ s}$$

**029** Si multiplicamos un ángulo de medida  $45^\circ 15' 37''$  por 4, ¿cuál es el error que cometemos si no tenemos en cuenta los segundos?

El resultado, teniendo en cuenta los segundos, es:

$$(45^\circ 15' 37'') \cdot 4 = 180^\circ 60' 148'' = 181^\circ 2' 28''$$

Si no tenemos en cuenta los segundos, el resultado es:

$$(45^\circ 15') \cdot 4 = 180^\circ 60' = 181^\circ, \text{ por lo que el error es } 2' 28''.$$





# Sistema sexagesimal

**030** Calcula estas divisiones.

a)  $(305^\circ 75' 85'') : 5$

c)  $(120^\circ 48') : 6$

b)  $(7^\circ 4' 16'') : 3$

d)  $(48^\circ 36'') : 4$

a)  $61^\circ 15' 17''$

c)  $20^\circ 8'$

b)  $2^\circ 21' 25,3''$

d)  $12^\circ 9''$

**031** Calcula la mitad de 12 h 47 min 56 s.

$$(12 \text{ h } 47 \text{ min } 56 \text{ s}) : 2 = 6 \text{ h } 23 \text{ min } 58 \text{ s}$$

**032** Efectúa estas divisiones.

a)  $(126^\circ 55') : 3$

b)  $124^\circ : 5$

a)  $42^\circ 18' 20''$

b)  $24^\circ 48'$

**033** Una teleoperadora ha hablado por teléfono, de lunes a viernes, un total de 22 h 49 min 32 s. ¿Cuál ha sido el tiempo medio diario que ha hablado?

$$(22 \text{ h } 49 \text{ min } 32 \text{ s}) : 5 = 4 \text{ h } 33 \text{ min } 54,4 \text{ s}$$

## ACTIVIDADES

**034** Copia y completa esta tabla:

Grados	Minutos	Segundos
125°	7 500'	450 000''
26°	1 560'	93 600''
35°	2 100'	126 000''
9°	540'	32 400''
3°	180'	10 800''
14°	840'	50 400''

**035** Calcula mentalmente y expresa en minutos y en segundos las medidas de ángulos.

a)  $3^\circ$       b)  $5^\circ$       c)  $8^\circ$       d)  $10^\circ$       e)  $1^\circ 15'$       f)  $10^\circ 10'$

a)  $180' = 10800''$

c)  $480' = 28800''$

e)  $75' = 4500''$

b)  $300' = 18000''$

d)  $600' = 36000''$

f)  $370' = 22200''$

**036** Expresa en forma incompleja.

a)  $35^\circ 54' 65''$

c) 4 h 27 min 56 s

b)  $65^\circ 53' 12''$

d) 7 h 33 min 49 s

a) 129305''

b) 237192''

c) 16076 s

d) 27229 s

**037** Expresa en forma compleja.

- |                    |                    |                     |
|--------------------|--------------------|---------------------|
| a) 25 123 s        | d) 13,25 h         | g) 27 762 s         |
| b) 45 125 s        | e) 5 432 s         | h) 90 000 s         |
| c) 16 459"         | f) 452 min         | i) 40 000'          |
| a) 6 h 58 min 43 s | d) 13 h 15 min     | g) 7 h 42 min 42 s  |
| b) 12 h 32 min 5 s | e) 1 h 30 min 32 s | h) 25 h = 1 día 1 h |
| c) 4° 34' 19"      | f) 7 h 32 min      | i) 666° 40'         |

**038** Expresa en forma incompleja.

- |                |                    |                |
|----------------|--------------------|----------------|
| a) 13° 15' 32" | c) 82° 3'          | e) 20 h 32 s   |
| b) 100° 47'    | d) 7 h 51 min 46 s | f) 19 h 46 min |
| a) 47732"      | c) 4923'           | e) 72032 s     |
| b) 6047'       | d) 28306 s         | f) 1186 min    |

**039** Expresa en minutos los siguientes ángulos.

- |                       |                     |
|-----------------------|---------------------|
| a) 35°                | g) 5°               |
| b) 4° 30'             | h) 6° 25'           |
| c) La mitad de 30°    | i) 13° 35' 60"      |
| d) 360"               | j) 17° 180"         |
| e) 2° 45' 120"        | k) 35' 420"         |
| f) $(18° - 15°) + 3°$ | l) $5' + 60'' + 3°$ |
| a) 2100'              | g) 300'             |
| b) 270'               | h) 385'             |
| c) 900'               | i) 816'             |
| d) 6'                 | j) 1023'            |
| e) 167'               | k) 42'              |
| f) $6° = 360'$        | l) 186'             |

**040** Expresa en segundos estos ángulos.

- |                              |               |
|------------------------------|---------------|
| a) 1° 45'                    | f) 4° 38"     |
| b) $(17° - 3°) - (10° - 5°)$ | g) 2° 20' 30" |
| c) 3'                        | h) 35' 10"    |
| d) $(35'' - 28'') - 4''$     | i) 55'        |
| e) 3° 5' 10"                 | j) 7° 25'     |
| a) 6300"                     | f) 14438"     |
| b) $9° = 32400''$            | g) 8430"      |
| c) 180"                      | h) 2110"      |
| d) 3"                        | i) 3300"      |
| e) 11110"                    | j) 26700"     |

# Sistema sexagesimal

**041** Realiza estas sumas de ángulos.

- a)  $35^\circ 20' 15'' + 10^\circ 30' 40''$
- b)  $6^\circ 10' 5'' + 8^\circ 40' 52''$
- c)  $15^\circ 36' 40'' + 2^\circ 10' 13''$
- d)  $18^\circ 13' 25'' + 28^\circ 48' 10''$
- e)  $6^\circ 30' + 4^\circ 50' 45''$
- f)  $5^\circ 25' 3'' + 75' 8''$
- g)  $4^\circ 3' 6'' + 5^\circ 7' 28'' + 25^\circ 39' 40''$
- h)  $43^\circ 25'' + 5^\circ 48'$
- i)  $2^\circ 2'' + 75^\circ 43'$
- j)  $33' 7'' + 4^\circ 45'$

- a)  $45^\circ 50' 55''$
- b)  $14^\circ 50' 57''$
- c)  $17^\circ 46' 53''$
- d)  $46^\circ 61' 35'' = 47^\circ 1' 35''$
- e)  $10^\circ 80' 45'' = 11^\circ 20' 45''$
- f)  $5^\circ 100' 11'' = 6^\circ 40' 11''$
- g)  $34^\circ 49' 74'' = 34^\circ 50' 14''$
- h)  $48^\circ 48' 25''$
- i)  $77^\circ 43' 2''$
- j)  $4^\circ 78' 7'' = 5^\circ 18' 7''$

**042** Efectúa las siguientes restas.

- a)  $3^\circ 35' - 2^\circ 10'$
- b)  $1^\circ 25' - 10'$
- c)  $63^\circ 47'' - 25' 30''$
- d)  $1^\circ 45' 3'' - 75' 10''$
- e)  $4^\circ 2' - 1^\circ 40'$
- f)  $2^\circ 30' 10'' - 3' 50''$
- g)  $42^\circ 5' 3'' - 38' 10''$
- h)  $37' 45'' - 20' 78''$
- i)  $2^\circ 6' 4'' - 1^\circ 10'$
- j)  $35^\circ 11' 54'' - 13^\circ 12' 15''$

- a)  $1^\circ 25'$
- b)  $1^\circ 15'$
- c)  $62^\circ 35' 17''$
- d)  $29' 53''$
- e)  $2^\circ 22'$
- f)  $2^\circ 26' 20''$
- g)  $41^\circ 26' 53''$
- h)  $16' 27''$
- i)  $56' 4''$
- j)  $21^\circ 59' 39''$

**043** HAZLO ASÍ

¿CÓMO SE CALCULA UN SUMANDO EN UNA SUMA DE LA QUE CONOCEMOS SU RESULTADO?

¿Qué medida tiene el ángulo  $\hat{B}$  si, al sumarlo con el ángulo  $\hat{A} = 17^\circ 26''$ , resulta el ángulo  $36^\circ 7' 15''$ ?

**PRIMERO.** Se expresa el problema mediante una operación, y se despeja la medida desconocida.

$$\hat{A} + \hat{B} = 36^\circ 7' 15'' \rightarrow \underbrace{17^\circ 26''}_{\text{Pasa restando}} + \hat{B} = 36^\circ 7' 15''$$

**SEGUNDO.** Se realizan las operaciones.

$$\begin{array}{r} 36^\circ 7' 15'' \\ - 17^\circ 26'' \\ \hline \end{array} \xrightarrow{1' = 60''} \begin{array}{r} 16^\circ 6' 75'' \\ - 17^\circ 26'' \\ \hline 19^\circ 6' 49'' \end{array}$$

No se pueden restar los segundos

Por tanto, el ángulo es  $\hat{B} = 19^\circ 6' 49''$ .

044 Copia y completa el ángulo que falta.

- a)  $\square + 25^\circ = 50^\circ 20' 47''$  e)  $\square + 25' 35'' = 1^\circ 30' 16''$   
 b)  $\square + 27^\circ 32'' = 80^\circ 5' 38''$  f)  $\square + 17^\circ = 20^\circ 12''$   
 c)  $\square + 1^\circ 40'' = 5^\circ 3' 20''$  g)  $\square + 6^\circ 42' = 10^\circ 58' 35''$   
 d)  $15^\circ 10' 30'' + \square = 20^\circ 5' 40''$  h)  $\square + 9^\circ 18' = 17^\circ 43''$
- a)  $25^\circ 20' 47''$  c)  $4^\circ 2' 40''$  e)  $1^\circ 4' 41''$  g)  $4^\circ 16' 35''$   
 b)  $53^\circ 5' 6''$  d)  $4^\circ 55' 10''$  f)  $3^\circ 12''$  h)  $7^\circ 42' 43''$

045 Calcula el ángulo que falta.

- a)  $\square - 2^\circ 36' 45'' = 13^\circ 15' 10''$  e)  $\square - 6^\circ 18' 40'' = 15^\circ 27' 38''$   
 b)  $\square - 15' 35'' = 6^\circ 25' 46''$  f)  $\square - 10^\circ 45' = 37^\circ 53' 44''$   
 c)  $\square - 1^\circ 50'' = 3^\circ 48'$  g)  $\square - 17^\circ 25' 46'' = 38^\circ 43''$   
 d)  $\square - 47' 58'' = 2^\circ 35' 40''$  h)  $\square - 65'' = 1^\circ 48' 35''$
- a)  $15^\circ 51' 55''$  e)  $21^\circ 45' 78'' = 21^\circ 46' 18''$   
 b)  $6^\circ 40' 81'' = 6^\circ 41' 21''$  f)  $47^\circ 98' 44'' = 48^\circ 38' 44''$   
 c)  $4^\circ 48' 50''$  g)  $17^\circ 63' 89'' = 18^\circ 4' 29''$   
 d)  $2^\circ 82' 98'' = 3^\circ 23' 38''$  h)  $1^\circ 48' 100'' = 1^\circ 49' 40''$

046 HAZLO ASÍ

¿CÓMO SE RESUELVEN OPERACIONES DE SUMA Y RESTA CON PARÉNTESIS?

Realiza esta operación:  $(39^\circ + 45^\circ 30') - (6^\circ 38' - 2^\circ 20')$

PRIMERO. Se resuelven los paréntesis.

$$\begin{array}{r} 39^\circ \\ + 45^\circ 30' \\ \hline 84^\circ 30' \end{array} \qquad \begin{array}{r} 6^\circ 38' \\ - 2^\circ 20' \\ \hline 4^\circ 18' \end{array}$$

SEGUNDO. Se efectúan las sumas y las restas, de izquierda a derecha.

$$\begin{array}{r} 84^\circ 30' \\ - 4^\circ 18' \\ \hline 80^\circ 12' \end{array}$$

047 Realiza las siguientes operaciones.

- a)  $(10^\circ 20'' + 15^\circ 30') - 13^\circ 14' 35''$  c)  $6^\circ 51' 36''$   
 b)  $(50^\circ 35' - 37^\circ 45') + 6^\circ 18''$  d)  $7^\circ 2'$   
 c)  $(5' 38'' + 4^\circ 36') + (5^\circ 10' - 3^\circ 2'')$   
 d)  $(25^\circ 35' + 2^\circ 10') - (3^\circ + 17^\circ 43')$
- a)  $12^\circ 15' 45''$  c)  $6^\circ 51' 36''$   
 b)  $18^\circ 50' 18''$  d)  $7^\circ 2'$

# Sistema sexagesimal

048 **Calcula.**



a)  $(124^\circ 34' 12'' - 78^\circ 47' 24'') + 43^\circ$

b)  $25^\circ 30' 6'' + (7^\circ 6'' - 1^\circ 25'')$

c)  $(4^\circ 3' 5'' + 7^\circ 6' 3'') - 3^\circ 10' 15''$

d)  $(10^\circ 8' 2'' - 4^\circ 2') + (6^\circ 4' 23'' - 2^\circ 5'')$

a)  $88^\circ 46' 48''$

c)  $7^\circ 58' 53''$

b)  $31^\circ 29' 47''$

d)  $10^\circ 10' 20''$

049 **Efectúa los siguientes productos.**



a)  $(4^\circ 35' 46'') \cdot 2$

e)  $(6^\circ 78'') \cdot 3$

b)  $(1^\circ 10' 15'') \cdot 7$

f)  $(36' 40'') \cdot 5$

c)  $(12^\circ 25' 37'') \cdot 6$

g)  $(2^\circ 17' 3'') \cdot 9$

d)  $(35^\circ 4' 20'') \cdot 4$

h)  $(27^\circ 15' 26'') \cdot 8$

a)  $8^\circ 70' 92'' = 9^\circ 11' 32''$

e)  $18^\circ 234'' = 18^\circ 3' 54''$

b)  $7^\circ 70' 105'' = 8^\circ 11' 45''$

f)  $180' 200'' = 3^\circ 3' 20''$

c)  $72^\circ 150' 222'' = 74^\circ 33' 42''$

g)  $18^\circ 153' 27'' = 20^\circ 33' 27''$

d)  $140^\circ 16' 80'' = 140^\circ 17' 20''$

h)  $216^\circ 120' 208'' = 218^\circ 3' 28''$

050 **HAZLO ASÍ**

**¿CÓMO SE RESUELVEN LAS OPERACIONES COMBINADAS EN EL SISTEMA SEXAGESIMAL?**

**Calcula:**  $(75^\circ 26' 16'' - 58^\circ 15' 10'') \cdot 3$

**PRIMERO.** Se resuelve el paréntesis.

$$\begin{array}{r} 75^\circ 26' 16'' \\ - 58^\circ 15' 10'' \\ \hline 17^\circ 11' 6'' \end{array}$$

**SEGUNDO.** Se realizan las multiplicaciones y divisiones, de izquierda a derecha.

$$\begin{array}{r} 17^\circ 11' 6'' \\ \times 3 \\ \hline 51^\circ 33' 18'' \end{array}$$

051 **Calcula.**



a)  $(3^\circ 4' 6'' + 5^\circ 7' 10'') \cdot 2$

f)  $(22^\circ 5' 16'' + 73^\circ 16' 45'') \cdot 3$

b)  $(10^\circ 6' 10'' - 4^\circ 3' 7'') \cdot 3$

g) Cuádruple de  $\hat{A} = 3^\circ 36' 27''$

c)  $(5^\circ 30' + 15' 65'') \cdot 6$

h) Doble de  $(1^\circ 35' 5'' + 38' 55'')$

d)  $(6^\circ + 15^\circ 10' - 3^\circ 7') \cdot 7$

i)  $(7^\circ + 1^\circ 30'' - 5^\circ 56' 10'') \cdot 7$

e)  $(15^\circ 35' 45'' - 40' 58'') \cdot 4$

- a)  $16^\circ 22' 32''$  f)  $285^\circ 66' 3'' = 286^\circ 6' 3''$   
 b)  $18^\circ 9' 9''$  g)  $2^\circ 144' 108'' = 14^\circ 25' 48''$   
 c)  $30^\circ 270' 390'' = 34^\circ 36' 30''$  h)  $2^\circ 146' 120'' = 4^\circ 28'$   
 d)  $126^\circ 21'$  i)  $14^\circ 28' 140'' = 14^\circ 30' 20''$   
 e)  $56^\circ 216' 188'' = 59^\circ 39' 8''$

**052** Haz las divisiones.

- a)  $(40^\circ 18' 36'') : 2$  f)  $(236^\circ 17') : 5$   
 b)  $(39^\circ 57' 15'') : 3$  g)  $288^\circ : 7$   
 c)  $(120^\circ 35' 80'') : 5$  h)  $152' : 3$   
 d)  $(126^\circ 48' 15'') : 3$  i)  $(85' 4'') : 4$   
 e)  $(111^\circ 54' 45'') : 3$  j)  $(86^\circ 5'') : 6$
- a)  $20^\circ 9' 18''$  d)  $42^\circ 16' 5''$  g)  $41^\circ 8' 34,29''$  j)  $14^\circ 20' 0,8''$   
 b)  $13^\circ 19' 5''$  e)  $37^\circ 18' 15''$  h)  $50' 40''$   
 c)  $24^\circ 7' 16''$  f)  $47^\circ 15' 24''$  i)  $21' 16''$

**053** Un ángulo que mide  $179^\circ 36' 15''$  se divide en tres partes iguales.

¿Cuál es la medida de cada parte?

$$(179^\circ 36' 15'') : 3 = 59^\circ 52' 5''$$

**054** Dada la medida de los ángulos:  $\hat{A} = 15^\circ 25' 6''$   $\hat{B} = 36^\circ 10' 20''$

halla la medida de  $\hat{C}$ , si:  $\hat{C} = 2 \cdot (\hat{A} + \hat{B})$

$$\hat{C} = 2 \cdot (15^\circ 25' 6'' + 36^\circ 10' 20'') = 103^\circ 10' 52''$$

**055** HAZLO ASÍ

¿CÓMO SE CALCULA LA FRACCIÓN DE UNA MEDIDA EN EL SISTEMA SEXAGESIMAL?

Calcula:  $\frac{5}{2} (80^\circ 45')$

**PRIMERO.** Se multiplica la medida por el numerador de la fracción.

$$\begin{array}{r} 80^\circ 45' \\ \times 5 \\ \hline 400^\circ 225' \end{array} \xrightarrow{225' = 3^\circ + 45'} 403^\circ 45'$$

**SEGUNDO.** Se divide el resultado obtenido entre el denominador.

$$\begin{array}{r} 403^\circ \\ 1^\circ \xrightarrow{1^\circ = 60'} \quad \begin{array}{r} 45' \\ \hline 60' \\ \hline 105' \end{array} \quad \begin{array}{r} | 2 \\ \hline 201^\circ 52' 30'' \end{array} \\ 1' \xrightarrow{1' = 60''} 60'' \\ \hline 60'' \\ \hline 0 \end{array}$$

# Sistema sexagesimal

056

Calcula.

a)  $\frac{2}{3}$  ( $3^\circ 25' 15''$ )

c)  $\frac{1}{4}$  ( $36^\circ 29' 18''$ )

b)  $\frac{2}{3}$  ( $44^\circ 16' 40''$ )

d)  $\frac{7}{6}$  ( $27^\circ 64' 30''$ )

- a)  $2^\circ 16' 50''$
- b)  $29^\circ 31' 6,6''$
- c)  $9^\circ 7' 19,5''$
- d)  $32^\circ 45' 15''$

057

Realiza las siguientes operaciones.

a)  $\frac{4}{5}$  ( $7^\circ 52' 13'' + 29^\circ 57''$ )

c)  $\frac{1}{5}$  ( $46^\circ 27'' - 2^\circ 25'$ )

b)  $\frac{4}{3}$  ( $37'' + 5^\circ 36' - 2^\circ 15' 10''$ )

d)  $\frac{1}{6}$  ( $125^\circ 43' 58'' - 1^\circ 7' 4''$ )

- a)  $29^\circ 30' 32''$
- b)  $4^\circ 28' 36''$
- c)  $8^\circ 43' 5,4''$
- d)  $20^\circ 46' 9''$

058

Sabiendo la medida de los ángulos:

$$\hat{A} = 36^\circ 45' 58'' \quad \hat{B} = 57^\circ 27' 37'' \quad \hat{C} = 29^\circ 56' 45''$$

realiza estas operaciones.

a)  $(\hat{A} - \hat{C}) \cdot 2$

d)  $\hat{C} - (7^\circ 15' 6'') + \hat{A} \cdot 2$

b)  $(\hat{A} + \hat{B} + \hat{C}) : 4$

e)  $\hat{C} \cdot 3 - (\hat{B} - \hat{A})$

c)  $(\hat{C} + \hat{A}) - (\hat{B} - \hat{A})$

f)  $2 \cdot \hat{A} - \hat{B}$

- a)  $13^\circ 38' 26''$
- b)  $31^\circ 2' 35''$
- c)  $46^\circ 1' 4''$
- d)  $96^\circ 13' 35''$
- e)  $69^\circ 8' 36''$
- f)  $16^\circ 4' 19''$

059

Sergio realiza un trabajo en 1 hora, 35 minutos y 50 segundos.

Si pensaba tardar 2 horas, ¿cuánto tiempo le ha sobrado?

$$\text{Le han sobrado: } 2 \text{ h} - 1 \text{ h } 35 \text{ min } 50 \text{ s} = 24 \text{ min } 10 \text{ s}$$

060

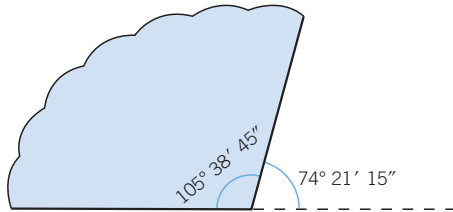
El tren de las 10:05 h partió con 16 minutos de retraso. ¿A qué hora salió?

$$\text{Salió a las } 10 \text{ h } 5 \text{ min} + 16 \text{ min} = 10 \text{ h } 21 \text{ min.}$$

- 061 ●● Un abanico abierto forma un ángulo de  $180^\circ$ . Al abrir otro abanico, al que le faltan algunas varillas, he comprobado que solo tiene una abertura de  $105^\circ 38' 45''$ . ¿Cuál es el ángulo que formaban las varillas que se han roto?



$$180^\circ - 105^\circ 38' 45'' = 74^\circ 21' 15''$$



- 062 ●● Un autobús parte de una estación a las 9 h 26 min y llega a la estación de destino a las 13 h 14 min. ¿Cuánto dura el trayecto?

$$\text{El trayecto dura: } 13 \text{ h } 14 \text{ min} - 9 \text{ h } 26 \text{ min} = 3 \text{ h } 48 \text{ min}$$

### 063 HAZLO ASÍ

¿CÓMO SE RESUELVEN LOS PROBLEMAS DE ATRASOS HORARIOS?

Un reloj se atrasa 1 min 20 s cada día. ¿Cuánto tiempo se atrasa en una semana?

**PRIMERO.** Se determinan las operaciones.

$$(1 \text{ min } 20 \text{ s}) \cdot 7$$

**SEGUNDO.** Se efectúan las operaciones.

$$(1 \text{ min } 20 \text{ s}) \cdot 7 = 7 \text{ min } 140 \text{ s} = 9 \text{ min } 20 \text{ s}$$

El reloj se atrasa 9 min 20 s en una semana.



# Sistema sexagesimal

064



Lola trabajó el lunes 8 h 40 min 25 s, y de martes a jueves, media hora menos cada día. ¿Cuánto tiempo trabajó en total esta semana?



Lunes: 8 h 40 min 25 s

De martes a jueves:

$$(8 \text{ h } 40 \text{ min } 25 \text{ s} - 30 \text{ min}) \cdot 3 = (8 \text{ h } 10 \text{ min } 25 \text{ s}) \cdot 3 = 24 \text{ h } 31 \text{ min } 15 \text{ s}$$

Total de horas trabajadas:

$$8 \text{ h } 40 \text{ min } 25 \text{ s} + 24 \text{ h } 31 \text{ min } 15 \text{ s} = 33 \text{ h } 11 \text{ min } 40 \text{ s}$$

065



Desde mi casa hasta el trabajo hay dos estaciones; en llegar a la primera suelo tardar 32 min 54 s, y a la segunda, 44 min 27 s. Hoy el tren se ha retrasado, y en llegar a la primera estación ha tardado 19 min 40 s más de lo habitual, mientras que en la segunda se ha retrasado 26 min 32 s.



a) ¿Cuánto tiempo he tardado en llegar?

b) Si en la vuelta no he tenido retrasos, ¿cuánto tiempo he invertido en los dos trayectos?

$$\text{a) } 32 \text{ min } 54 \text{ s} + 19 \text{ min } 40 \text{ s} + 44 \text{ min } 27 \text{ s} + 26 \text{ min } 32 \text{ s} = 2 \text{ h } 3 \text{ min } 33 \text{ s}$$

$$\text{b) } 2 \text{ h } 3 \text{ min } 33 \text{ s} + 32 \text{ min } 54 \text{ s} + 44 \text{ min } 27 \text{ s} = 3 \text{ h } 20 \text{ min } 54 \text{ s}$$

066



Una máquina trabaja de manera ininterrumpida durante 4 h 50 min 30 s, parando después 1 h 50 min. ¿Cuánto tiempo tardará la máquina en hacer tres turnos de trabajo y descanso?

Un turno de trabajo y descanso es:

$$4 \text{ h } 50 \text{ min } 30 \text{ s} + 1 \text{ h } 50 \text{ min} = 6 \text{ h } 40 \text{ min } 30 \text{ s}$$

$$\text{Tres turnos son: } (6 \text{ h } 40 \text{ min } 30 \text{ s}) \cdot 3 = 20 \text{ h } 1 \text{ min } 30 \text{ s}$$

- 067** Un pintor ha tardado en pintar el salón 3 horas y cuarto por la mañana, y 2 horas y media por la tarde.



- a) ¿Cuánto tiempo tardó en total?  
 b) ¿Cuánto tiempo trabajó más por la mañana?  
 c) Si cobra la hora a 19,20 €, ¿cuánto dinero ganó?

- a)  $3 \text{ h } 15 \text{ min} + 2 \text{ h } 30 \text{ min} = 5 \text{ h } 45 \text{ min}$  tardó en total.  
 b)  $3 \text{ h } 15 \text{ min} - 2 \text{ h } 30 \text{ min} = 45 \text{ min}$  trabajó más por la mañana.  
 c) Tardó:  $5 \text{ h } 45 \text{ min} = 5,75 \text{ h}$   
 Y ganó:  $5,75 \cdot 19,20 = 110,40 \text{ €}$

- 068** Damián cobra el sábado 8 € por cada hora de trabajo, y el domingo, 9,50 €. Este mes ha trabajado tres sábados y cuatro domingos. Los sábados trabajó 5 horas y media, y los domingos, 3 horas y tres cuartos. ¿Cuánto cobrará a fin de mes?

- Horas de trabajo de los sábados:  $5,5 \text{ h} \cdot 3 = 16,5 \text{ h} = 16 \text{ h } 30 \text{ min}$   
 Salario de los sábados:  $16,5 \cdot 8 = 132 \text{ €}$   
 Horas de trabajo de los domingos:  $3,75 \text{ h} \cdot 4 = 15 \text{ h}$   
 Salario de los domingos:  $15 \cdot 9,50 = 142,50 \text{ €}$   
 Salario total:  $132 + 142,50 = 274,50 \text{ €}$

- 069** Marcos, Roberto y Ricardo se están comiendo un pastel:

- Marcos se ha comido un trozo equivalente a  $35^\circ 10'$ .
- Roberto se ha comido un trozo de  $40^\circ 30'$ .
- Ricardo se ha comido un trozo de  $50^\circ 40'$ .

- a) ¿Cuánto mide el trozo de pastel que se han comido entre los tres?  
 b) ¿Cuánto mide el trozo que queda?

- a)  $35^\circ 10' + 40^\circ 30' + 50^\circ 40' = 126^\circ 20'$  mide el trozo de pastel que se han comido entre los tres.  
 b)  $360^\circ - 126^\circ 20' = 233^\circ 40'$  mide el trozo que queda.

# Sistema sexagesimal

070



Los rayos del sol entran por la mañana en una habitación y se reflejan en la pared con una determinada inclinación. A las 7 de la mañana de un día de verano ese ángulo era de  $22^\circ 14'$ . Cada hora que pasa el ángulo de inclinación aumenta en  $2^\circ 10' 20''$ .

- a) ¿Qué ángulo tendrá a las 8 de la mañana?
- b) ¿Y a las 9 de la mañana?
- c) ¿Cuál será el ángulo a la 1 del mediodía?

a)  $22^\circ 14' + 2^\circ 10' 20'' = 24^\circ 24' 20''$

b)  $24^\circ 24' 20'' + 2^\circ 10' 20'' = 26^\circ 34' 40''$

c)  $22^\circ 14' + (2^\circ 10' 20'') \cdot 6 = 22^\circ 14' + 13^\circ 2' = 35^\circ 16'$

071



El tiempo transcurrido entre dos equinoccios de primavera consecutivos es lo que se conoce como año trópico, y dura 365 días, 5 horas, 48 minutos y 45,51 segundos.



En nuestro calendario usamos el año civil, que consta de 365 o 366 días. De esta manera, podemos contar el año en días completos.

- a) ¿Cuántos minutos hay de diferencia entre un año trópico y un año civil de 365 días?
- b) ¿Cuál es la diferencia, en horas, minutos y segundos, al cabo de 4 años?

a)  $5 \text{ h } 48 \text{ min } 45,51 \text{ s} = 348,75 \text{ min}$  dura más el año trópico que el año civil de 365 días.

b) 4 años trópicos son:

$(365 \text{ días } 5 \text{ h } 48 \text{ min } 45,51 \text{ s}) \cdot 4 = 1460 \text{ días } 23 \text{ h } 15 \text{ min } 2,04 \text{ s}$

4 años civiles son:  $365 \cdot 3 + 366 = 1461 \text{ días}$

Los 4 años civiles duran:

$1461 \text{ días} - 1460 \text{ días } 23 \text{ h } 15 \text{ min } 2,04 \text{ s} = 44 \text{ min } 57,96 \text{ s}$  más

072



El calendario juliano (antecesor del calendario actual) insertaba un día adicional cada 4 años, al que denominaban bisiesto.

- a) ¿Cuál es la diferencia entre 4 años trópicos y 4 años civiles, siendo uno de ellos bisiesto?
- b) ¿Cuántos años han de pasar para que el desfase sea de 10 días?

a) 4 años trópicos son:

$(365 \text{ días } 5 \text{ h } 48 \text{ min } 45,51 \text{ s}) \cdot 4 = 1460 \text{ días } 23 \text{ h } 15 \text{ min } 2,04 \text{ s}$

4 años civiles son:  $365 \cdot 3 + 366 = 1461 \text{ días}$

Los 4 años civiles duran:

$1461 \text{ días} - 1460 \text{ días } 23 \text{ h } 15 \text{ min } 2,04 \text{ s} = 44 \text{ min } 57,96 \text{ s}$  más

b)  $10 \text{ días} = 864000 \text{ s} \quad 44 \text{ min } 57,96 \text{ s} = 2697,96 \text{ s}$

$864000 \text{ s} : 2697,96 \text{ s} = 320,24$  períodos de 4 años han de pasar para tener un desfase de 10 días, es decir:  $320,24 \cdot 4 = 1280,96$  años

073

Debido al desfase del calendario juliano, el papa Gregorio XIII mandó reformar el calendario. En el calendario gregoriano, que es el vigente en nuestros días, los años bisiestos son aquellos que son divisibles por 4, excepto los divisibles por 100, pero no por 400 (o sea, el año 2100 no será bisiesto). ¿Cuántos años han de pasar para tener un desfase de un día?

Desfase en 4 años: 44 min 57,96 s

Desfase en 100 años:  $(44 \text{ min } 57,96 \text{ s}) \cdot 25 - 24 \text{ h} =$   
 $= 18 \text{ h } 44 \text{ min } 9 \text{ s} - 24 \text{ h} = -5 \text{ h } 15 \text{ min } 51 \text{ s}$  es menor el período civil.

Desfase en 400 años:  $(-5 \text{ h } 15 \text{ min } 51 \text{ s}) \cdot 4 + 24 \text{ h} = 2 \text{ h } 56 \text{ min } 36 \text{ s}$

1 día = 86400 s      2 h 56 min 36 s = 10596 s

Para que haya un desfase de un día han de pasar 86400 s : 10596 s = 8,15  
 períodos de 400 años, es decir:  $8,15 \cdot 400 = 3260$  años

## PON A PRUEBA TUS CAPACIDADES

074

Mariano comienza hoy a trabajar en una fábrica de muebles.

En esta fábrica nos dedicamos a hacer sillas y mesas.  
 Aquí tienes las piezas y tu trabajo será montarlas.



Según las condiciones del contrato que ha firmado, trabajará 8 horas diarias, de lunes a viernes. Por ese trabajo recibirá un sueldo fijo mensual de 600 €, al que habrá que añadir:

- Por cada silla terminada, 2,75 €.
- Por cada mesa, 4,50 €.

ERES CAPAZ DE... COMPRENDER

- a) Si monta 3 sillas en un día, ¿cuánto dinero cobrará por el montaje de las sillas?  
 ¿Y si monta 4 sillas y 1 mesa?

ERES CAPAZ DE... RESOLVER

- b) El encargado le ha dicho que puede fabricar mesas o sillas según su elección, pero que no podrá ampliar su horario de trabajo, pues las máquinas de montaje solo funcionan 8 horas. ¿Cuántas sillas como máximo puede fabricar al día? ¿Y mesas?

# Sistema sexagesimal



## ERES CAPAZ DE... DECIDIR

c) **¿Cuántas mesas y sillas deberá terminar diariamente para que su trabajo sea lo más rentable posible, y cuál será su sueldo mensual?**

- a) Montaje de 3 sillas:  $3 \cdot 2,75 = 8,25 \text{ €}$   
Montaje de 4 sillas y una mesa:  $4 \cdot 2,75 + 1 \cdot 4,5 = 15,50 \text{ €}$

b) • Sillas:

$$(1 \text{ h } 20 \text{ min}) \cdot 7 = 7 \text{ h } 140 \text{ min} = 9 \text{ h } 20 \text{ min} > 8 \text{ h}$$

$$(1 \text{ h } 20 \text{ min}) \cdot 6 = 6 \text{ h } 120 \text{ min} = 8 \text{ h}$$

Como máximo puede fabricar 6 sillas.

• Mesas:

$$(2 \text{ h } 15 \text{ min}) \cdot 4 = 8 \text{ h } 60 \text{ min} = 9 \text{ h} > 8 \text{ h}$$

$$(2 \text{ h } 15 \text{ min}) \cdot 3 = 6 \text{ h } 45 \text{ min}$$

Como máximo puede fabricar 3 mesas.

Le sobra:  $8 \text{ h} - 6 \text{ h } 45 \text{ min} = 1 \text{ h } 15 \text{ min}$

c) Horas en montar una silla:  $1 \text{ h } 20 \text{ min} = 1,33 \text{ h}$

Horas en montar una mesa:  $2 \text{ h } 15 \text{ min} = 2,25 \text{ h}$

Por cada hora de trabajo, montando sillas, cobrará:  $2,75 : 1,33 = 2,0625 \text{ €}$

Por cada hora de trabajo, montando mesas, cobrará:  $4,5 : 2,25 = 2 \text{ €}$

Mariano cobrará más dinero montando sillas.

Como el máximo de sillas diario que puede montar es 6, y considerando un mes con 22 días laborables, su sueldo, aproximadamente, será:

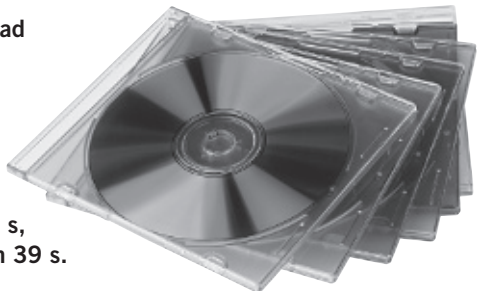
$$600 + 22 \cdot 6 \cdot 2,75 = 600 + 363 = 963 \text{ €}$$

075



**En mi DVD, grabando con una calidad normal, un CD tiene capacidad para 5 horas de grabación.**

Tengo un CD en el que he grabado dos películas. La primera, *Las nueces de primavera*, según el menú de grabación dura 93 min 52 s, y la otra, *Al caer las nueces*, 73 min 39 s.



**ERES CAPAZ DE... COMPRENDER**

- a) ¿Cuánto tiempo duran las dos películas? ¿Cuánto espacio queda libre en el CD?

**ERES CAPAZ DE... RESOLVER**

- b) El espacio que queda libre en el CD lo quiero completar grabando todos los capítulos que pueda de mi serie favorita, *Contando nueces*.



Un capítulo dura 35 minutos, a lo que hay que añadir la publicidad, 18 anuncios, de 20 segundos cada uno. ¿Cuántos capítulos caben en el CD?

- c) ¿Cuánto tiempo de grabación sobra?

**ERES CAPAZ DE... DECIDIR**

- d) La serie tiene 14 capítulos, el resto de los capítulos los voy a grabar en CD de 5 horas y DVD, que son más caros, pero tienen una duración de 8 horas. ¿Cuántos tendré que comprar de cada tipo para que el coste sea lo menor posible?

- a) Duración de las dos películas:  $93 \text{ min } 52 \text{ s} + 73 \text{ min } 39 \text{ s} = 167 \text{ min } 31 \text{ s}$   
 Duración del CD:  $5 \text{ h} = 300 \text{ min}$   
 Tiempo restante de grabación tras grabar las películas:  
 $300 \text{ min} - 167 \text{ min } 31 \text{ s} = 132 \text{ min } 29 \text{ s}$
- b) Duración de cada capítulo:  $35 \text{ min} + 18 \cdot 20 \text{ s} = 35 \text{ min } 360 \text{ s} = 41 \text{ min}$   
 Como quedan  $132 \text{ min } 29 \text{ s}$ :  
 $41 \cdot 4 = 164 \text{ min} > 132 \text{ min } 29 \text{ s}$   
 $41 \cdot 3 = 123 \text{ min}$   
 Como máximo se pueden grabar 3 capítulos.
- c) Tiempo sobrante:  $132 \text{ min } 29 \text{ s} - 123 \text{ min} = 9 \text{ min } 29 \text{ s}$
- d)  $8 \text{ h} = 480 \text{ min}$        $480 : 41 = 11,71$   
 En un DVD de 8 horas caben 11 capítulos.  
 $5 \text{ h} = 300 \text{ min}$        $300 : 41 = 7,32$   
 En un CD de 5 horas caben 7 capítulos.  
 Como quedan por grabar 11 capítulos tenemos que comprar un DVD, o dos CD. Si el precio de un DVD es menor que el doble del precio de un CD, es más conveniente comprar un DVD.