

## EJERCICIOS

**1** Un ciclista da un paseo. Si en el trayecto de ida tarda 1 hora 23 min 45 s y en el trayecto de vuelta tarda 1 h 45 min 28 s, ¿cuánto tiempo ha durado el paseo?

3 h 49 min 13 s

**2** Multiplica 15 h 43 min 28 s:

a) Por 5.                      b) Por 3.                      c) Por 2.

a) 78 h 37 min 20 s

b) 47 h 10 min 24 s

c) 31 h 26 min 56 s

**3** La proyección de una película comenzó a las 20 h 50 min y terminó a las 22 h 47 min. ¿Qué tiempo duró la proyección de la película?

22 h 47 min - 20 h 50 min = 1 h 57 min

**4** Divide 56 h 23 min 42 s:

a) Entre 2.                      b) Entre 5.                      c) Entre 12.

a) 28 h 11 min 51 s

b) 11 h 16 min 44,4 s

c) 4 h 41 min 58,5 s

**5** ¿Cuál es la medida del ángulo correspondiente a dos, tres y cuatro cuadrantes?

180°; 270°; 360°

**6** Utiliza la forma decimal para expresar:

a) 23° 5' 52" en grados.

b) 45' 36" en minutos.

c) 28° 15' en grados.

d) 145° 11' 35" en minutos.

e) 12° 12' 30" en segundos.

a) 23,097...°

b) 45,6'

c) 28,25°

d) 8711,583...'

e) 43950"

**7** Utiliza la forma compleja para expresar:

a) 45,36°

b) 60,82°

c) 102,65°

a) 45° 21' 36"

b) 60° 49' 12"

c) 102° 39'

**8** Dados los ángulos:  $A = 55^\circ 24' 36''$ ,  $B = 123^\circ 45' 30''$  y  $C = 80^\circ 10' 15''$ , calcula:

a)  $A + B + C$

b)  $B : 4$

c)  $3A - B$

d)  $3C : 5$

a) 259° 20' 21"

b) 30° 56' 22,5"

c) 42° 28' 18"

d) 48° 6' 9"

**9** Encuentra el ángulo complementario de:

a) 34°

b) 60°

c) 45° 25' 56"

d) 74° 59' 59"

a) 56°

b) 30°

c) 44° 34' 4"

d) 15° 0' 1"

**10** Encuentra el ángulo suplementario de:

a) 77°

b) 160°

c) 95° 15' 50"

d) 132° 45'

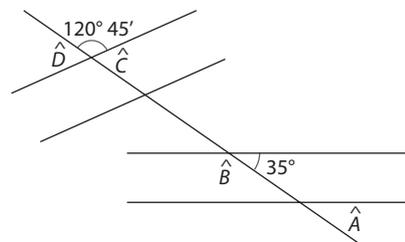
a) 103°

b) 20°

c) 84° 44' 10"

d) 47° 15'

**11** Calcula los ángulos señalados en el dibujo:



$D = C = 59^\circ 15'$ ;  $B = 145^\circ$ ;  $A = 35^\circ$

**12** En un polígono la medida de un ángulo interior es 38° 12'. ¿Cuánto mide el ángulo exterior correspondiente al mismo vértice?

$180^\circ - 38^\circ 12' = 141^\circ 48'$

**13** Dos ángulos de un triángulo miden 52° 15' 12" y 95° 12' 48". Calcula la medida del tercer ángulo.

$180^\circ - (52^\circ 15' 12'' + 95^\circ 12' 48'') = 32^\circ 32'$

**14** Obtén de forma razonada la suma de los ángulos interiores de un octógono.

$6 \cdot 180 = 1080^\circ$

**15** Si el ángulo central de un polígono regular mide 36°, ¿de qué polígono regular se trata? ¿Cuánto miden los ángulos interiores y exteriores?

$360 : 36 = 10$ , de un decágono. Ángulo interior = 144°; ángulo exterior = 36°.

## EJERCICIOS PROPUESTOS

## LA MEDIDA DEL TIEMPO

**1**  ¿Cuántos segundos son 0,67 horas?

$0,67 \cdot 3600 = 2412$  s.

**2**   ¿Cuántas horas, minutos y segundos son 4,55 horas?

Pasamos las 0,55 horas a minutos:

$$0,55 \cdot 60 = 33 \text{ min.}$$

$$4,55 \text{ h} = 4 \text{ h } 33 \text{ min.}$$

**3**   ¿Cuántas horas, minutos y segundos son 4 552 segundos?

$$\begin{array}{r|l} 4552 & 60 \\ \hline 352 & 75 & 60 \\ \hline 52'' & 15' & 1^\circ \end{array}$$

$$1 \text{ h } 15' 52''$$

**4**   Utilizando la forma decimal expresa:

a) En horas: 26 h 35 min 16 s.

b) En segundos: 1 h 11 min.

c) En minutos: 3 h 36 min 16 s.

d) En horas: 2 h 30 min 36 s.

$$\text{a) } 26 + 35 : 60 + 16 : 3600 = 26 + 0,58 + 0,0044 = 26,5844 \text{ h}$$

$$\text{b) } 1 \cdot 3600 + 11 \cdot 60 = 4260''$$

$$\text{c) } 3 \cdot 60 + 36 + 16 : 60 = 180 + 36 + 0,27 = 216,27'$$

$$\text{d) } 2 + 30 : 60 + 26 : 3600 = 2 + 0,5 + 0,007 = 2,507 \text{ h}$$

**5**   Calcula cuántos minutos de clase hay en una semana.

30 periodos lectivos a 50 minutos cada uno, son 1 500 minutos.

**6**   Si 1,26 horas es el tiempo empleado por un ciclista en una carrera, ¿en cuántos minutos y segundos ha realizado la carrera?

$$1,26 \cdot 60 = 75,6 \text{ minutos.}$$

$$75,6 \cdot 60 = 4536 \text{ segundos.}$$

**7**   Expresa en forma compleja:

a) 12,458 h

b) 21,19 h

c) 2,85 h

d) 3,56 h

$$\text{a) } 0,458 \cdot 60 = 27,48; 0,48 \cdot 60 = 28,8; 12 \text{ h } 27' 28,8''$$

$$\text{b) } 0,19 \cdot 60 = 11,4; 0,4 \cdot 60 = 24; 21 \text{ h } 11' 24''$$

$$\text{c) } 0,85 \cdot 60 = 51; 2 \text{ h } 51'$$

$$\text{d) } 0,56 \cdot 60 = 33,6; 0,6 \cdot 60 = 36; 3 \text{ h } 33' 36''$$

**8**   El tiempo que tarda la Tierra en dar una vuelta alrededor de su eje es 23,93 horas. Expresa ese tiempo en forma compleja.

$$23 \text{ h } 55 \text{ min } 48 \text{ s}$$

**9**   ¿Cuántas horas hay desde el 1 de enero hasta el 12 de febrero?

$$31 + 12 = 42 \text{ días; } 1 \text{ día} = 24 \text{ h; } 42 \cdot 24 = 1008 \text{ h}$$

**10**   Calcula:

a) Cuántas horas hay en un año.

b) Cuántos minutos hay en una semana.

c) Los días que hay en un milenio.

d) Los lustros que hay en un siglo.

$$\text{a) } 365 \cdot 24 = 8760 \text{ h}$$

$$\text{b) } 7 \cdot 24 \cdot 60 = 10080'$$

$$\text{c) } 1000 \cdot 365 = 365000 \text{ días}$$

$$\text{d) } 100 : 5 = 20 \text{ lustros}$$

## OPERACIONES CON MEDIDAS DE TIEMPO

**11**   Calcula:

a) 3 h 25 min 12 s + 4 h 46 min 17 s

b) 23 min 12 s + 4 h 15 min 46 s + 7 h 49 min

c) 12 h 15 min + 2,45 h

d) 3 h 42 min + 4,52 h

$$\text{a) } 7 \text{ h } 71 \text{ min } 29 \text{ s} = 8 \text{ h } 11 \text{ min } 29 \text{ s}$$

$$\text{b) } 11 \text{ h } 87 \text{ min } 58 \text{ s} = 12 \text{ h } 27 \text{ min } 58 \text{ s}$$

$$\text{c) } 14 \text{ h } 42 \text{ min}$$

$$\text{d) } 7 \text{ h } 73 \text{ min } 12 \text{ s} = 8 \text{ h } 13 \text{ min } 12 \text{ s}$$

**12**   Calcula:

a) 4 h 15 min 3 s – 3 h 23 min 46 s

b) 12 h 8 min 2 s – 6 h 14 min 16 s

c) 12 h 15 min – 3,75 h

d) 6,35 h – 2 h 15 min 21 s

$$\text{a) } 4 \text{ h } 15 \text{ min } 3 \text{ s} = 3 \text{ h } 74 \text{ min } 63 \text{ s}$$

$$3 \text{ h } 74 \text{ min } 63 \text{ s} - 3 \text{ h } 23 \text{ min } 46 \text{ s} = 51 \text{ min } 17 \text{ s}$$

$$\text{b) } 12 \text{ h } 8 \text{ min } 2 \text{ s} = 11 \text{ h } 67 \text{ min } 62 \text{ s}$$

$$11 \text{ h } 67 \text{ min } 62 \text{ s} - 6 \text{ h } 14 \text{ min } 16 \text{ s} = 5 \text{ h } 53 \text{ min } 46 \text{ s}$$

$$\text{c) } 3,75 \text{ h} = 3 \text{ h } 45 \text{ min; } 12 \text{ h } 15 \text{ min} = 11 \text{ h } 75 \text{ min}$$

$$11 \text{ h } 75 \text{ min} - 3 \text{ h } 45 \text{ min} = 8 \text{ h } 30 \text{ min}$$

$$\text{d) } 6,35 \text{ h} = 6 \text{ h } 21 \text{ min} = 6 \text{ h } 20 \text{ min } 60 \text{ s}$$

$$6 \text{ h } 20 \text{ min } 60 \text{ s} - 2 \text{ h } 15 \text{ min } 21 \text{ s} = 4 \text{ h } 5 \text{ min } 39 \text{ s}$$

**13**  Calcula:

a)  $(4 \text{ h } 15 \text{ min } 2 \text{ s}) \times 6$

b)  $(18 \text{ h } 20 \text{ min } 22 \text{ s}) \times 3$

c)  $(22 \text{ h } 15 \text{ min } 16 \text{ s}) \times 4$

d)  $(22 \text{ min } 14 \text{ s}) \times 8$

a)  $24 \text{ h } 90 \text{ min } 12 \text{ s} = 25 \text{ h } 30 \text{ min } 12 \text{ s}$

b)  $54 \text{ h } 60 \text{ min } 66 \text{ s} = 55 \text{ h } 1 \text{ min } 6 \text{ s}$

c)  $88 \text{ h } 60 \text{ min } 64 \text{ s} = 89 \text{ h } 1 \text{ min } 4 \text{ s}$

d)  $176 \text{ min } 112 \text{ s} = 2 \text{ h } 57 \text{ min } 52 \text{ s}$

**14**  Calcula:

a)  $(14 \text{ h } 25 \text{ min } 12 \text{ s}) : 5$

b)  $(18 \text{ h } 20 \text{ min } 16 \text{ s}) : 4$

c)  $(13 \text{ h } 20 \text{ min } 12 \text{ s}) : 7$

d)  $(15 \text{ h } 10 \text{ min } 14 \text{ s}) : 6$

$$\begin{array}{r} \text{a) } 14 \text{ h} \quad 25 \text{ min} \quad 12 \text{ s} \\ 4 \cdot 60 = 240 \text{ min} \\ \hline 265 \text{ min} \\ 15 \\ \hline 0 \quad 20 \\ \quad 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} \overline{) 5} \\ 2 \text{ h } 53 \text{ min } 2,4 \text{ s} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{b) } 18 \text{ h} \quad 20 \text{ min} \quad 16 \text{ s} \\ 2 \cdot 60 = 120 \text{ min} \\ \hline 140 \text{ min} \\ 20 \\ \hline 0 \quad 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} \overline{) 4} \\ 4 \text{ h } 35 \text{ min } 4 \text{ s} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{c) } 13 \text{ h} \quad 20 \text{ min} \quad 12 \text{ s} \\ 6 \cdot 60 = 360 \text{ min} \\ \hline 380 \text{ min} \\ 30 \\ 2 \cdot 60 = 120 \text{ s} \\ \hline 132 \text{ s} \\ 62 \\ \hline 60 \\ 4 \end{array} \quad \begin{array}{r} \overline{) 7} \\ 1 \text{ h } 54 \text{ min } 18,8 \text{ s} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{d) } 15 \text{ h} \quad 10 \text{ min} \quad 14 \text{ s} \\ 3 \cdot 60 = 180 \text{ min} \\ \hline 190 \text{ min} \\ 10 \\ 4 \cdot 60 = 240 \text{ s} \\ \hline 254 \text{ s} \\ 14 \\ \hline 20 \\ 2 \end{array} \quad \begin{array}{r} \overline{) 6} \\ 2 \text{ h } 31 \text{ min } 42,3 \text{ s} \end{array}$$

**15**  Calcula y expresa en forma compleja:

a)  $7,52 \text{ h} + 2,56 \text{ h}$

b)  $17,25 \text{ h} - 4,66 \text{ h}$

c)  $13,26 \text{ h} \times 4$

d)  $53,04 \text{ h} : 5$

a)  $10,08 \text{ h} = 10 \text{ h } 4 \text{ min } 48 \text{ s}$

b)  $12,59 \text{ h} = 12 \text{ h } 35 \text{ min } 24 \text{ s}$

c)  $53,04 \text{ h} = 53 \text{ h } 2 \text{ min } 24 \text{ s}$

d)  $10,608 \text{ h} = 10 \text{ h } 36 \text{ min } 28,8 \text{ s}$

**16**  Multiplica el tiempo de 5 h 35 min 12 s:

a) Por 3.

b) Por 5.

c) Por 6.

d) Por 10.

a)  $15 \text{ h } 105 \text{ min } 36 \text{ s} = 16 \text{ h } 45 \text{ min } 36 \text{ s}$

b)  $25 \text{ h } 175 \text{ min } 60 \text{ s} = 27 \text{ h } 56 \text{ min}$

c)  $30 \text{ h } 210 \text{ min } 72 \text{ s} = 33 \text{ h } 31 \text{ min } 12 \text{ s}$

d)  $50 \text{ h } 350 \text{ min } 120 \text{ s} = 55 \text{ h } 52 \text{ min}$

**17**  Divide el tiempo de 22 h 46 min 16 s:

a) Entre 2.

b) Entre 4.

c) Entre 5.

d) Entre 10.

a)  $11 \text{ h } 23 \text{ min } 8 \text{ s}$

b)  $5 \text{ h } 41 \text{ min } 34 \text{ s}$

c)  $4 \text{ h } 33 \text{ min } 15,2 \text{ s}$

d)  $2 \text{ h } 16 \text{ min } 37,6 \text{ s}$

**18**  Si empleas para estudiar 2 h 30 min cada día, ¿cuántas horas al mes dedicas al estudio?

$30 \text{ días} \cdot 2 \text{ h } 30 \text{ min} = 75 \text{ h}$

**19**  Si duermes 8 horas diarias, ¿cuántos minutos dedicas al sueño en una semana?

$8 \cdot 60 \cdot 7 = 3360 \text{ min}$

**20**  Si practicas la natación cuatro días a la semana en sesiones de 45 minutos, ¿cuántas horas habrás dedicado a la natación en 15 semanas?

$15 \cdot 4 \cdot (45 : 60) = 45 \text{ h}$

**21**  Un caminante recorre la distancia entre dos ciudades en dos etapas. En la primera etapa emplea 3 h 45 min, y en la segunda etapa 2 h 35 min. ¿Cuánto tiempo ha tardado en recorrer la distancia entre las dos ciudades?

$3 \text{ h } 45 \text{ min} + 2 \text{ h } 35 \text{ min} = 5 \text{ h } 80 \text{ min} = 6 \text{ h } 20 \text{ min}$

**22**  Un día en Marte tiene una duración de 24,62 horas y en la Tierra 23,93 horas exactamente. Expresa en forma compleja la diferencia que hay entre la duración de un día en Marte y un día en la Tierra.

$$24,62 \text{ h} - 23,93 \text{ h} = 0,69 \text{ h} = 41 \text{ min } 24 \text{ s}$$

**23**  Un grifo defectuoso pierde tres gotas de agua por minuto. Si cada gota de agua son 2 mL, ¿cuántos litros de agua pierde al cabo de un día?

$$3 \cdot 60 \cdot 24 \cdot 0,002 = 8,64 \text{ L}$$

**24**  Si Ana se duerme cada día a las 22 h 30 min y se despierta a las 7 h 15 min, de lunes a viernes, ¿cuánto tiempo dormirá durante cuatro semanas de lunes a viernes?

$$8 \text{ h } 45 \text{ min} \cdot 5 \cdot 4 = 175 \text{ h}$$

**25**  La duración de un día en Júpiter es de 9,84 horas. Aitor duerme 8 horas diarias. Si viviese en Júpiter y durmiese la misma proporción de tiempo que en la Tierra, expresa en forma compleja el tiempo que dormiría.

$$\frac{9,84}{24} = \frac{x}{8}; x = 3,28 \text{ h} = 3 \text{ h } 16 \text{ min } 48 \text{ s}$$

**26**  Un tren de alta velocidad recorre 190 km en una hora. Calcula qué distancia recorre en 2 h 55 min.

$$\frac{190}{60} = \frac{x}{175}; x = 554,17 \text{ km}$$

**27**  Si Óscar tiene en reposo 18 pulsaciones en 15 segundos, ¿cuántas pulsaciones tendrá en 1,25 minutos?

$$\frac{18}{15} = \frac{x}{75}; x = 90 \text{ pulsaciones}$$

## MEDIDAS DE ÁNGULOS

**28**  Utiliza la forma decimal para expresar:

- a)  $123^\circ 15' 50''$  en grados.
- b)  $5' 26''$  en minutos.
- c)  $158^\circ 55'$  en grados.
- d)  $10^\circ 20' 52''$  en minutos.

a)

$123^\circ 15' 52''$		Transformación en grados	Grados
$123^\circ$			$123^\circ$
	$15'$	$15 : 60 = 0,25^\circ$	$0,25^\circ$
	$52''$	$52 : 3600 = 0,014$	$0,014^\circ$
			$123,264^\circ$

b)

$5' 26''$		Transformación en minutos	Minutos
$5'$			$5'$
	$26''$	$26 : 60 = 0,43'$	$0,43'$
			$5,43'$

c)

$158^\circ 55'$		Transformación en grados	Grados
$158^\circ$			$158^\circ$
	$55'$	$55 : 60 = 0,92^\circ$	$0,92^\circ$
			$158,92^\circ$

d)

$10^\circ 20' 52''$		Transformación en minutos	Minutos
$10^\circ$		$10 \cdot 60 = 600'$	$600'$
	$20'$	$20'$	$20'$
	$52''$	$52 : 60 = 0,87'$	$0,87'$
			$620,87'$

**29**  Utiliza la forma compleja para expresar:

- a)  $245,86^\circ$
- b)  $16,02^\circ$
- c)  $152,35^\circ$
- d)  $136,26^\circ$

- a)  $245,86^\circ = 245^\circ + 0,86 \cdot 60 = 245^\circ + 51,60' = 245^\circ 51' + 0,60 \cdot 60 = 245^\circ 51' 36''$
- b)  $16,02^\circ = 16^\circ + 0,02 \cdot 60 = 16^\circ + 1,2' = 16^\circ 1' + 0,2 \cdot 60 = 16^\circ 1' 12''$
- c)  $152,35^\circ = 152^\circ + 0,35 \cdot 60 = 152^\circ 21'$
- d)  $136,26^\circ = 136^\circ + 0,26 \cdot 60 = 136^\circ 15,60' = 136^\circ 15' + 0,6 \cdot 60 = 136^\circ 15' 36''$

**30**  Dados los ángulos  $A = 225^\circ 4' 30''$ ,  $B = 30^\circ 15' 45''$  y  $C = 75^\circ 15' 25''$ , calcula:

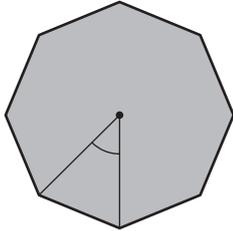
- a)  $A - B + C$
- b)  $2A - 3B$
- c)  $B : 3$
- d)  $2C : 5$
- a)  $270^\circ 4' 10''$
- b)  $359^\circ 21' 45''$
- c)  $10^\circ 5' 15''$
- d)  $30^\circ 6' 10''$

**31**  Dados los ángulos  $A = 25^\circ 12' 32''$ ,  $B = 42^\circ 18' 54''$  y  $C = 15^\circ 20' 57''$ , calcula:

- a)  $A + B + C$
- b)  $A + B - C$
- c)  $4 \cdot A$
- d)  $B : 9$
- a)  $82^\circ 52' 23''$
- b)  $52^\circ 10' 29''$
- c)  $110^\circ 50' 8''$
- d)  $4^\circ 42' 6''$



**41**  En un octógono regular, ¿cuáles son las medidas del ángulo interior y del ángulo central?



El ángulo central es el cociente de  $360^\circ$  entre el número de lados de la figura:

$$360^\circ : 8 = 45^\circ$$

Para calcular el ángulo interior, tenemos en cuenta que la suma de los ángulos interiores de un polígono es:

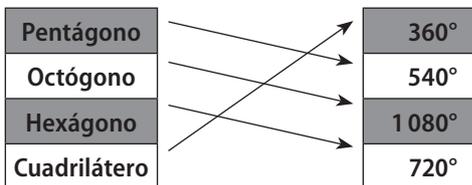
$$(n - 2) \cdot 180^\circ = (8 - 2) \cdot 180^\circ = 135^\circ$$

**42**  Obtén de forma razonada la suma de los ángulos interiores de un decágono.

La suma de los ángulos interiores de un polígono es:

$$(n - 2) \cdot 180^\circ = (10 - 2) \cdot 180^\circ = 1440^\circ$$

**43**  Asocia cada polígono con la suma de sus ángulos interiores:



**44**  En una torre de planta heptagonal regular, ¿cuál es la medida del ángulo interior?, ¿y la del ángulo central?

Calculamos la suma de los ángulos interiores:

$$(n - 2) \cdot 180^\circ = (7 - 2) \cdot 180^\circ = 900^\circ$$

Por lo que el ángulo interior es:

$$900^\circ : 7 = 128,57^\circ$$

El ángulo central es el cociente de  $360^\circ$  entre el número de lados de la figura:

$$360^\circ : 7 = 51,43^\circ$$

**45**  Si el ángulo central de un polígono regular mide  $60^\circ$ , ¿de qué polígono regular se trata? ¿Cuánto miden los ángulos interiores y exteriores?

El ángulo central es:

$$360^\circ : 60^\circ = 6 \text{ lados, es decir, un hexágono.}$$

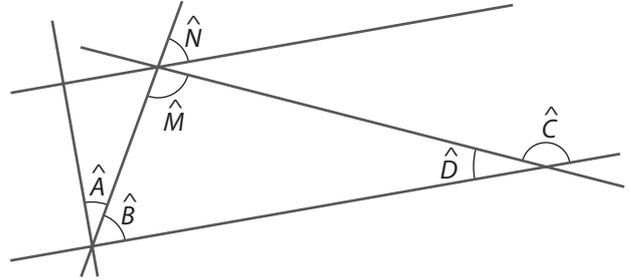
Calculamos la suma de los ángulos interiores:

$$(n - 2) \cdot 180^\circ = (6 - 2) \cdot 180^\circ = 720^\circ$$

El ángulo interior es:  $720^\circ : 6 = 120^\circ$

El ángulo exterior es:  $180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$

**46**  Calcula los ángulos indicados en la figura sabiendo que  $\hat{M} = 84^\circ 36'$  y  $\hat{N} = 60^\circ 20'$ .



$$\hat{B} = \hat{N} = 60^\circ 20'; \hat{A} = 90^\circ - 60^\circ 20' = 29^\circ 40'$$

$$\hat{M} = 90^\circ; \hat{D} = \hat{A} = 29^\circ 40'$$

$$\hat{C} = 180^\circ - \hat{D} = 180^\circ - 29^\circ 40' = 140^\circ 20'$$

**47**  Un romboide tiene un ángulo de  $35^\circ 20'$ . Calcula la medida de todos sus ángulos.

Un romboide tiene ángulos iguales dos a dos, por lo que el otro ángulo es de  $35^\circ 20'$ . La medida de los otros dos ángulos es:

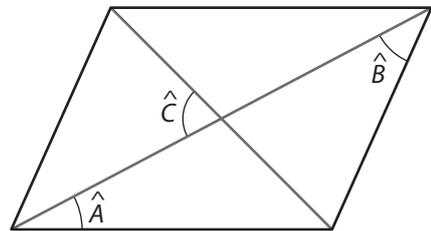
$$\frac{360^\circ - 2 \cdot (35^\circ 20')}{2} = 144^\circ 40'$$

**48**  En un cuadrilátero se conocen tres ángulos:  $\hat{A} = 28^\circ 15'$ ,  $\hat{B} = 85^\circ 19'$  y  $\hat{C} = 140^\circ$ . ¿Cuál es la medida del cuarto ángulo?

La suma de los ángulos interiores de un cuadrilátero es  $360^\circ$ . Para calcular el ángulo que falta:

$$360^\circ - 28^\circ 15' - 85^\circ 19' - 140^\circ = 106^\circ 26'$$

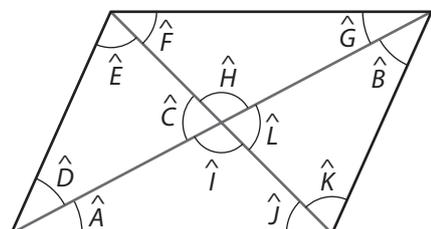
**49**  Calcula la medida de todos los ángulos del paralelogramo si  $\hat{A} = 28^\circ$ ,  $\hat{B} = 35^\circ$  y  $\hat{C} = 68^\circ$ .



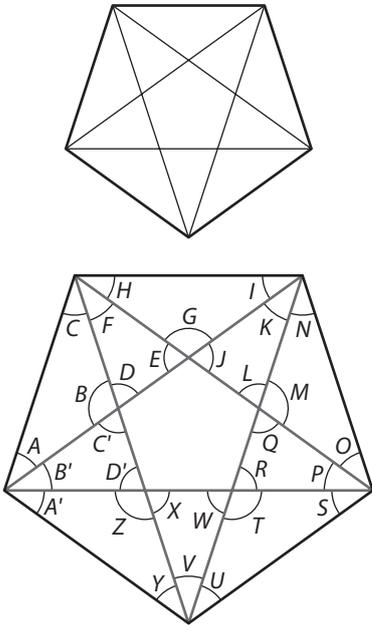
$$\hat{D} = \hat{B} = 35^\circ; \hat{G} = \hat{A} = 28^\circ; \hat{L} = \hat{C} = 68^\circ$$

$$\hat{E} = 180^\circ - \hat{D} - \hat{C} = 77^\circ; \hat{K} = \hat{E} = 77^\circ; \hat{H} = 180^\circ - \hat{C} = 112^\circ;$$

$$\hat{I} = \hat{H} = 112^\circ; \hat{J} = 180^\circ - \hat{A} - \hat{I} = 40^\circ; \hat{F} = \hat{J} = 40^\circ$$



**50** ■■■ En un pentágono regular se trazan todas las diagonales y se obtiene un pentágono estrellado.



Sabiendo que el ángulo interior del pentágono regular mide  $108^\circ$ , calcula la medida de todos los ángulos del pentágono estrellado.

En el pentágono que se forma en el interior, todos los ángulos miden lo mismo:  $108^\circ$ .

$$\hat{B} = \hat{G} = \hat{M} = \hat{T} = \hat{Z} = 108^\circ$$

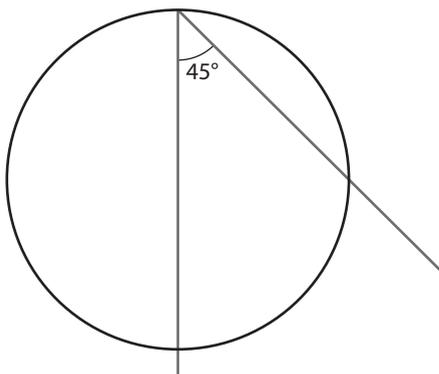
$$D = E = J = L = Q = R = W = X = D' = C' = 180^\circ - 108^\circ = 72^\circ$$

$$F = K = P = V = B' = 180^\circ - 72^\circ - 72^\circ = 36^\circ$$

$$A = C = H = I = N = O = S = U = Y = A' = \frac{108^\circ - 36^\circ}{2} = 36^\circ$$

## ÁNGULOS EN LA CIRCUNFERENCIA

**51** ■■■ Dibuja en una circunferencia ángulos inscritos cuyos lados abarquen un arco de  $90^\circ$ . Deduce la medida de los ángulos inscritos y comprueba los resultados con un transportador.



El ángulo inscrito es  $45^\circ$ .

**52** ■■■ Un hexágono regular está inscrito en una circunferencia.

- Calcula la medida del ángulo central.
- Si desde un vértice se trazan todas las diagonales, ¿cuánto miden los ángulos inscritos que se obtienen?
- Calcula la medida del ángulo exterior del hexágono regular.

a) El ángulo central de un hexágono regular es:

$$\frac{360^\circ}{6} = 60^\circ$$

b) El ángulo inscrito es la mitad del arco que abarcan sus lados:

$$\frac{60^\circ}{2} = 30^\circ$$

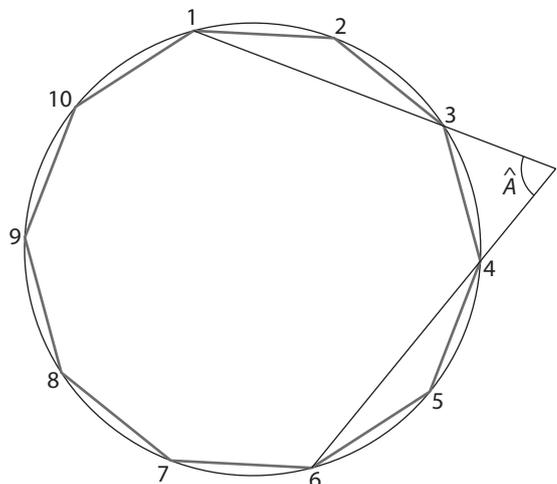
c) El ángulo exterior es la mitad de la diferencia de los arcos que abarcan sus lados:

$$\frac{180^\circ - 60^\circ}{2} = 60^\circ$$

**53** ■■■ Dibuja en una circunferencia un decágono regular y numera los vértices de 1 a 10. Traza rectas que pasen por los vértices indicados, nombra qué tipo de ángulo se obtiene y calcula su medida:

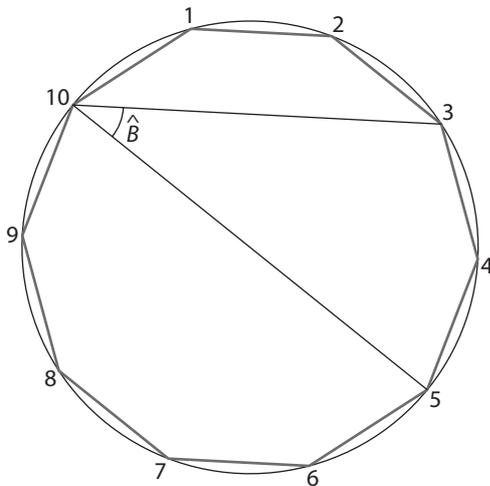
- Rectas por los vértices 1 y 3, 4 y 6.
- Rectas por los vértices 10 y 3, 10 y 5.
- Rectas por los vértices 10 y 6, 7 y 1.
- Rectas por los vértices 3 y 6 y por el centro del polígono.

a) El ángulo central de un decágono regular es  $\frac{360^\circ}{10} = 36^\circ$ .



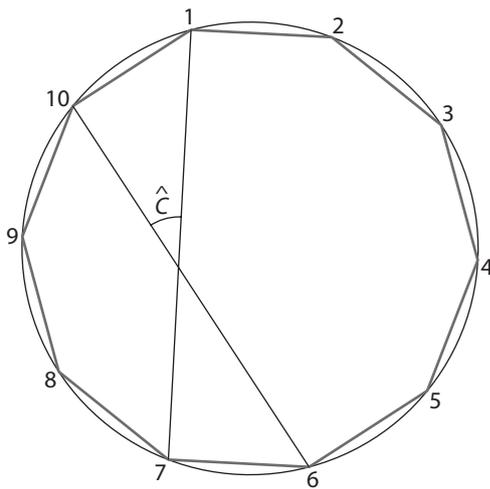
$$\hat{A} = \frac{36^\circ \cdot 5 - 36^\circ}{2} = 72^\circ$$

b)



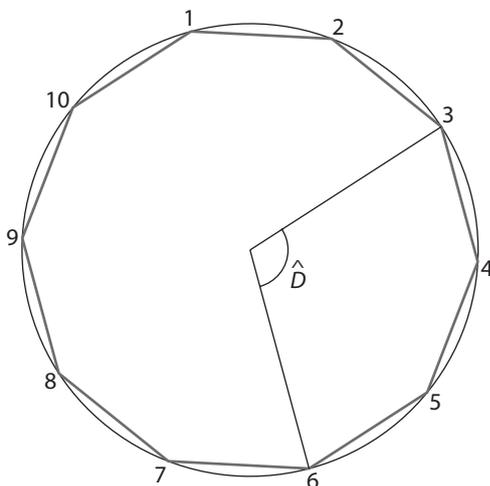
$$\hat{B} = \frac{36^\circ \cdot 2}{2} = 36^\circ$$

c)



$$\hat{C} = \frac{36^\circ + 36^\circ}{2} = 36^\circ$$

d)



$$\hat{D} = 36^\circ \cdot 3 = 108^\circ$$

**54** ■■ El reloj del ayuntamiento tiene forma circular y están marcadas 12 horas. Utiliza una regla y un compás para dibujar los siguientes ángulos e indica en cada caso qué tipo de ángulo es y cuál es su medida. Comprueba los resultados con un transportador.

- El ángulo que se forma uniendo el centro  $O$  con la marca que corresponde a las 12 h y a las 4 h.
- El ángulo que se forma uniendo la marca de las 12 h con la de las 8 h y la marca de las 8 h con la de las 5 h.
- El ángulo formado por la cuerda que pasa por 12 y 4 y por la cuerda que pasa por 1 y 8.
- El ángulo formado por la cuerda que pasa por 1 y 9 y por la cuerda que pasa por 8 y 5.
- El ángulo formado por la cuerda que pasa por 2 y 9 y por la tangente a la circunferencia en la marca que corresponde a las 2 h.
- El ángulo formado por las tangentes a la circunferencia en la marca 12 y en la marca 2.

- |                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| a) $120^\circ$ | b) $75^\circ$  | c) $75^\circ$  |
| d) $45^\circ$  | e) $120^\circ$ | f) $150^\circ$ |