

**MATEMÁTICAS**  
**1.º ESO**

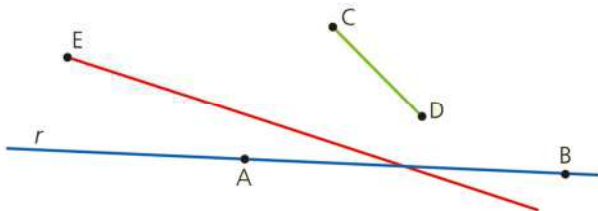
**somoslink**

**SOLUCIONES AL LIBRO DEL ALUMNO**  
**Unidad 11. Elementos básicos de**  
**geometría**

## Unidad 11. Elementos básicos de geometría

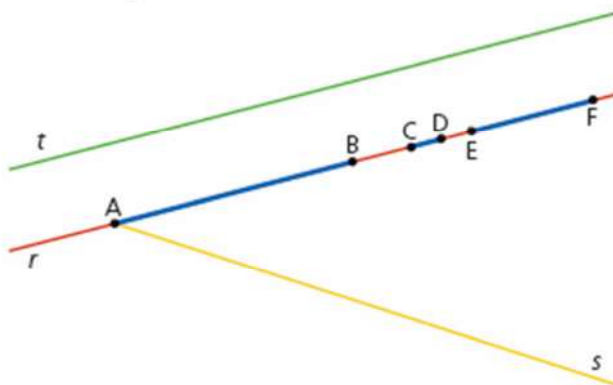
### SOLUCIONES PÁG. 223

1. Fíjate en la siguiente figura e indica todos los elementos geométricos que aparecen:



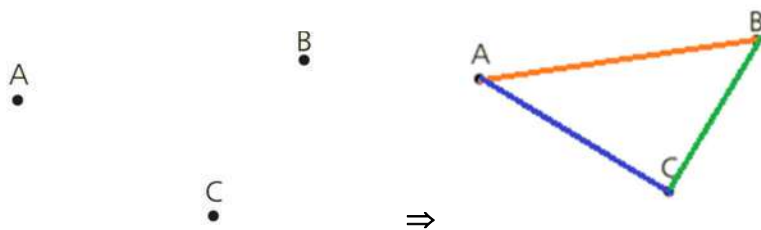
Los puntos A y B, el segmento  $\overline{AB}$ , la recta  $r$ , la semirrecta con origen en E y el segmento  $\overline{CD}$ .

2. Representa en tu cuaderno y da nombres a estos elementos geométricos:
- Los puntos A y B.**  
Los puntos A y B.
  - El segmento cuyos extremos son los puntos del apartado anterior.**  
El segmento  $\overline{AB}$ .
  - Una semirrecta que tiene su origen en uno de los extremos del segmento anterior.**  
La semirrecta  $s$ .
  - Dos segmentos contenidos en la recta inicial.**  
Los segmentos  $\overline{CD}$  y  $\overline{EF}$ .
  - Dos rectas que no se corten.**  
Las rectas  $r$  y  $t$ .



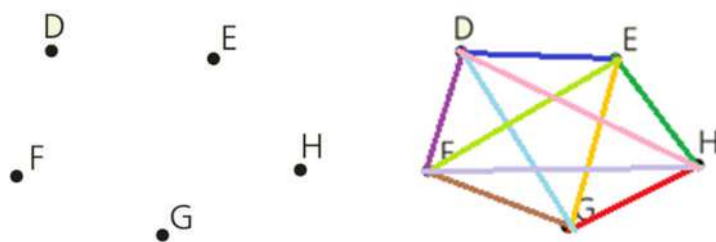
3. Dibuja en tu cuaderno estos puntos y nombra todos los segmentos que puedas obtener al unirlos:

a.



Segmentos  $\overline{AB}$ ,  $\overline{AC}$  y  $\overline{BC}$ .

b.



Segmentos  $\overline{DE}$ ,  $\overline{DF}$ ,  $\overline{DG}$ ,  $\overline{DH}$ ,  $\overline{EF}$ ,  $\overline{EG}$ ,  $\overline{EH}$ ,  $\overline{FG}$ ,  $\overline{FH}$ ,  $\overline{GH}$ .

4. Averigua cuál es el mayor número de rectas que puedes conseguir al unir:

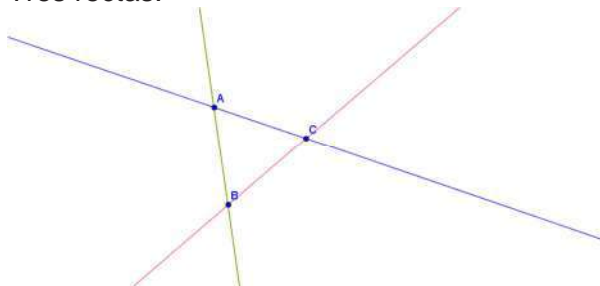
a. Dos puntos.

Una recta.



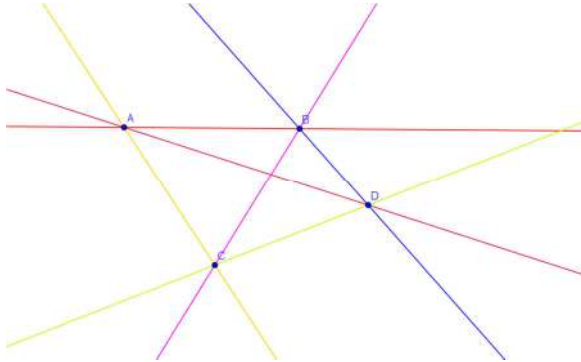
b. Tres puntos no alineados.

Tres rectas.

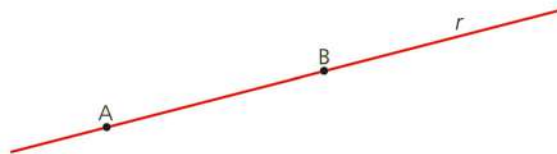


**c. Cuatro puntos no alineados.**

Seis rectas.



5. Fíjate en el siguiente gráfico e indica si las afirmaciones que figuran a continuación son verdaderas o falsas. Corrige estas últimas.



- a. El elemento geométrico  $r$  es un segmento.

Falso, es una recta.

- b. Los puntos A y B forman una semirrecta.

Falso, forman un segmento.

- c. El punto B es un extremo del segmento  $\overline{AB}$ .

Verdadero.

6. Actividad resuelta.

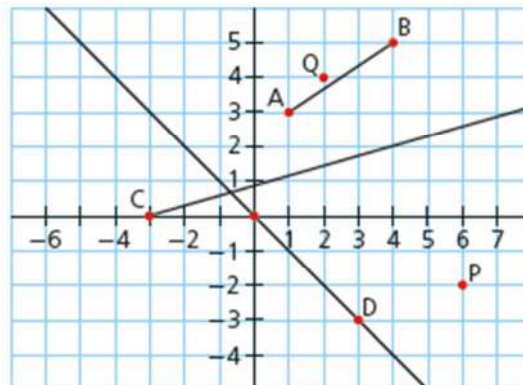
7. Utiliza unos ejes coordenados para representar los siguientes elementos geométricos:

- a. Los puntos  $P(6, -2)$  y  $Q(2, 4)$ .

- b. El segmento  $\overline{AB}$  cuyos extremos son los puntos  $A(1, 3)$  y  $B(4, 5)$ .

- c. La semirrecta con origen en el punto  $C(-3, 0)$ .

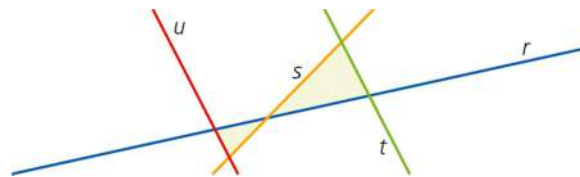
- d. La recta que pasa por el punto  $D(3, -3)$  y el origen de coordenadas.



8. Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas. Luego, rectifica estas últimas.
- Una semirrecta está contenida en un segmento.**  
Falso, es al contrario.
  - Por un punto solo puede pasar una recta.**  
Falso, pueden pasar ilimitadas rectas.
  - Un segmento solo tiene dos puntos, que son sus extremos.**  
Falso, tiene ilimitados puntos entre medias.
  - Un segmento divide a una recta en dos semirrectas.**  
Falso, lo hace un punto.
  - Por tres puntos siempre pasa más de una recta.**  
Falso, no es cierto en el caso de que los tres puntos estén alineados.
9. Investiga junto a un grupo de compañeros de clase quién fue Euclides de Alejandría y sobre qué trata su obra más importante: *Los elementos*. Busca, a continuación, las definiciones que en ella dio del punto, la recta y el plano hace más de 2 000 años y compáralas con las que acabas de estudiar. ¿Son parecidas?  
Respuesta abierta.

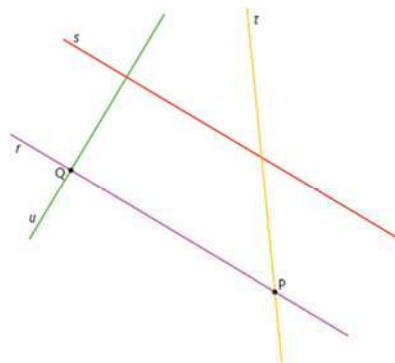
### SOLUCIONES PÁG. 225

10. Fíjate en la siguiente figura e indica cómo son entre sí las rectas  $r$ ,  $s$ ,  $t$  y  $u$ :

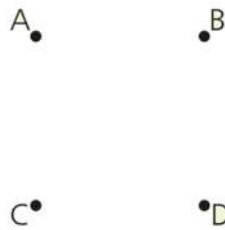


La recta  $r$  es secante con  $s$  y perpendicular a  $u$  y a  $t$ . La recta  $s$  es secante con  $t$ ,  $r$  y  $u$ . La recta  $t$  es paralela a  $u$ .

11. Dibuja en tu cuaderno dos puntos, P y Q, y representa las siguientes rectas:
- Una recta,  $r$ , que pase por los dos puntos P y Q.
  - Una recta,  $s$ , paralela a la anterior.
  - Una recta,  $t$ , secante a la recta  $s$  y que pase por P.
  - Una recta,  $u$ , perpendicular a la recta  $r$  por el punto Q.

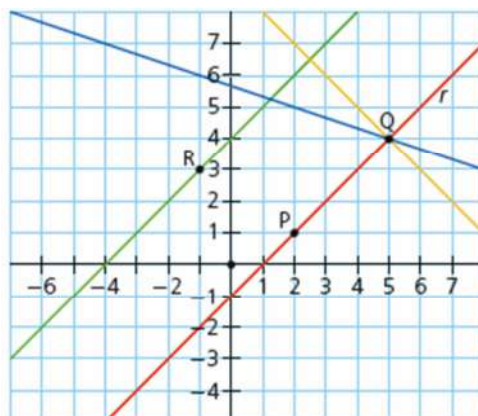


12. Copia en tu cuaderno la siguiente figura formada por cuatro puntos. Representa en ella dos rectas secantes, dos paralelas y dos perpendiculares.

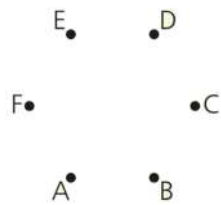


Respuesta abierta, por ejemplo, rectas secantes que pasen por los puntos AB y CB, rectas paralelas que pasen por AB y CD, rectas perpendiculares que pasen por AB y DB.

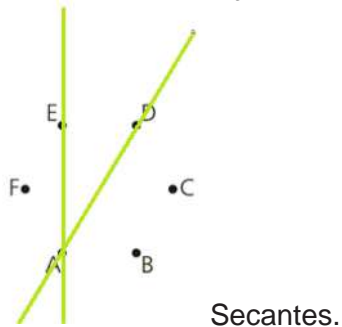
13. Indica si son verdaderas o falsas estas afirmaciones, razonando tu respuesta. Luego, rectifica las que sean falsas.
- Dos rectas secantes no pueden ser perpendiculares.**  
Falso, sí pueden ser perpendiculares.
  - Dos rectas paralelas se cortan en infinitos puntos.**  
Falso, no tienen ningún punto en común.
  - Con tres puntos se pueden formar dos segmentos.**  
Falso, se pueden formar más segmentos.
  - Dadas dos rectas paralelas, si otra tercera recta,  $r$ , es perpendicular a una de ellas, también lo es a la otra.**  
Verdadero.
  - Un punto,  $P$ , que pertenece a una recta no puede pertenecer a otra recta coincidente con la primera.**  
Falso, también pertenecerá a la recta coincidente.
14. Utiliza unos ejes coordenados para representar los siguientes elementos geométricos:
- Los puntos  $P(2, 1)$  y  $Q(5, 4)$ .
  - La recta,  $r$ , que pasa por los puntos  $P$  y  $Q$ .
  - La recta paralela a  $r$  que pasa por el punto  $R(-1, 3)$ .
  - La recta perpendicular a  $r$  por el punto  $Q$ .
  - Una recta secante a  $r$  que pase por  $Q$ .



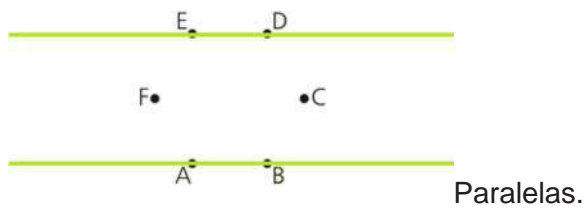
15. Indica la posición relativa de las rectas que se obtienen al unir los puntos indicados.



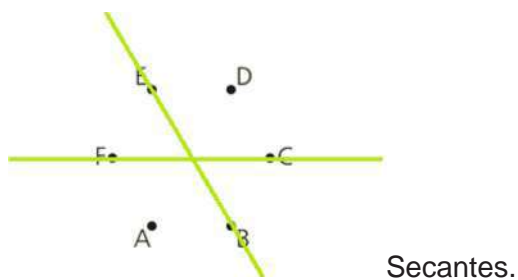
- a. La recta que pasa por los puntos A y D con respecto a la recta que pasa por los puntos A y E.



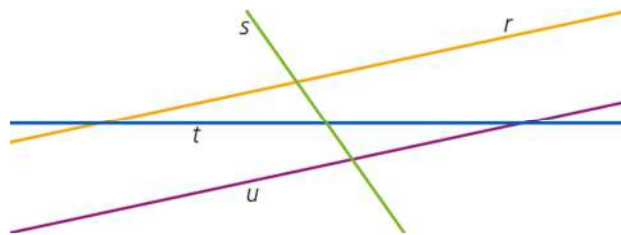
- b. La recta que pasa por los puntos A y B con respecto a la recta que pasa por los puntos D y E.



- c. La recta que pasa por los puntos F y C con respecto a la recta que pasa por los puntos B y E.

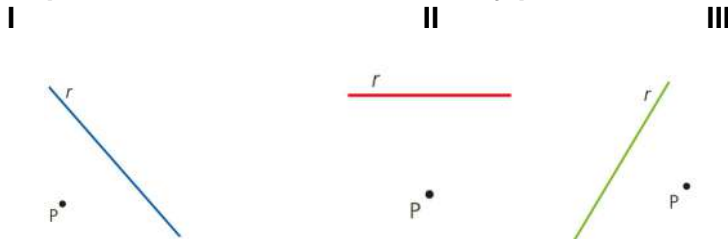


16. Fíjate en la figura e indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas. En caso de que sean falsas, redáctalas correctamente.

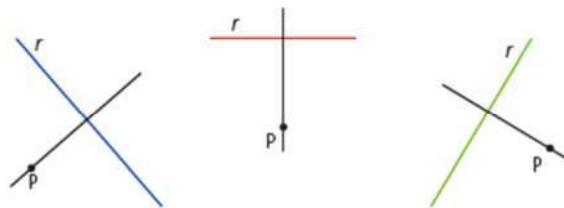


- La recta  $r$  es perpendicular a la recta  $t$ .  
Falso, son rectas secantes.
- Las rectas  $r$  y  $u$  son paralelas.  
Verdadero.
- Las rectas  $s$  y  $t$  son perpendiculares.  
Falso, son rectas secantes.
- La recta  $r$  es coincidente con la recta  $s$ .  
Falso, son rectas secantes.

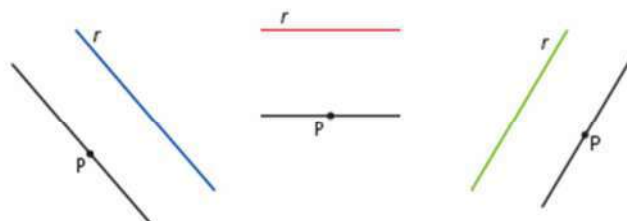
17. Copia en tu cuaderno estas rectas y puntos.



- a. Traza una perpendicular a la recta  $r$  que pase por el punto  $P$ .



- b. Traza una paralela a la recta  $r$  que pase por  $P$ .

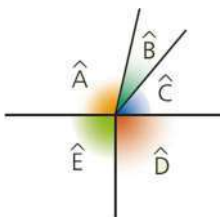


18. En grupos de tres alumnos, realizad un concurso de fotografía matemática. Cada alumno debe tomar fotos en las que aparezcan rectas en distintas posiciones. Después, realizad una presentación en clase.  
Respuesta abierta.



## SOLUCIONES PÁG. 227

19. Clasifica los ángulos que aparecen en la figura, según la amplitud de su abertura.



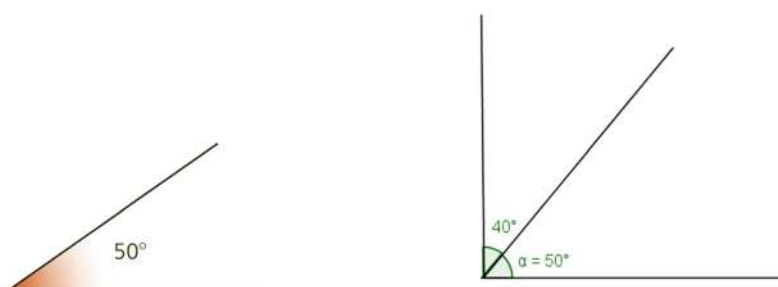
- El ángulo  $\hat{A}$  es obtuso porque mide más de  $90^\circ$  pero menos de  $180^\circ$ .
- Los ángulos  $\hat{B}$  y  $\hat{C}$  son agudos porque miden menos de  $90^\circ$ .
- Los ángulos  $\hat{D}$  y  $\hat{E}$  son rectos.

20. Indica el ángulo que forman las manecillas del reloj cuando marcan las siguientes horas:

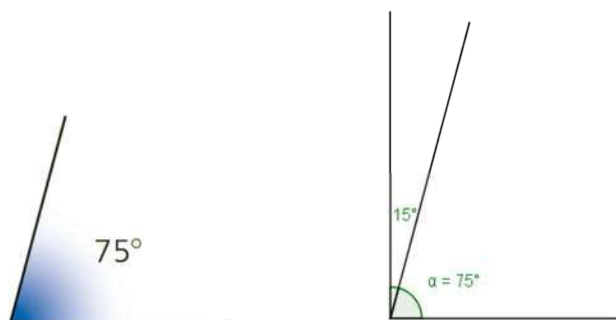
- Las nueve en punto.  $\rightarrow 90^\circ$
- Las seis en punto.  $\rightarrow 180^\circ$
- Las tres en punto.  $\rightarrow 90^\circ$
- La una en punto.  $\rightarrow 30^\circ$
- Las siete en punto.  $\rightarrow 150^\circ$
- Las diez en punto.  $\rightarrow 60^\circ$

21. Copia en tu cuaderno los siguientes ángulos y dibuja el complementario de cada uno de ellos:

a.

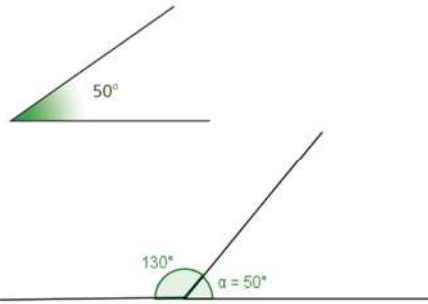


b.

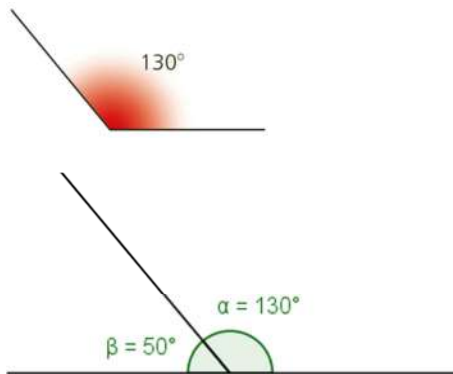


22. Traza en tu cuaderno estos ángulos y dibuja el suplementario de cada uno de ellos:

a.

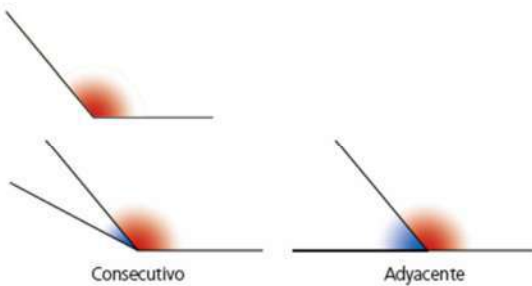


b.

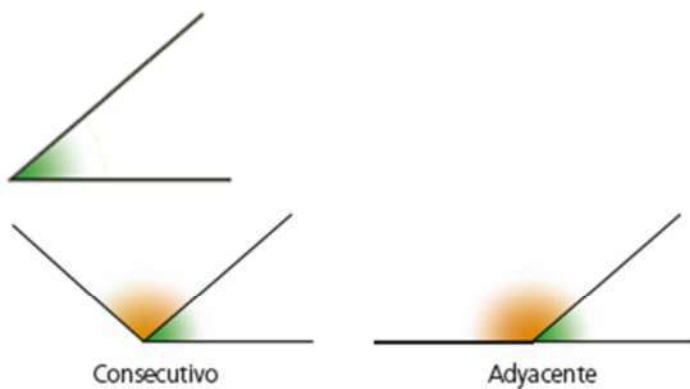


23. Copia en tu cuaderno los ángulos propuestos. Dibuja, a continuación, un ángulo consecutivo y un ángulo adyacente de cada uno de ellos.

a.

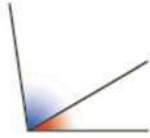


b.



24. ¿Cuáles de estos pares de ángulos son complementarios y cuáles suplementarios?

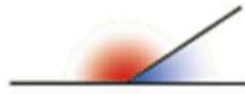
a.



b.



c.



Son suplementarios los del apartado c. No hay ángulos complementarios.

25. Halla el complementario y el suplementario de cada uno de estos ángulos:

a.  $10^\circ$

Complementario:  $90^\circ - 10^\circ = 80^\circ$

Suplementario:  $180^\circ - 10^\circ = 170^\circ$

b.  $25^\circ$

Complementario:  $90^\circ - 25^\circ = 65^\circ$

Suplementario:  $180^\circ - 25^\circ = 155^\circ$

c.  $45^\circ$

Complementario:  $90^\circ - 45^\circ = 45^\circ$

Suplementario:  $180^\circ - 45^\circ = 135^\circ$

d.  $85^\circ$

Complementario:  $90^\circ - 85^\circ = 5^\circ$

Suplementario:  $180^\circ - 85^\circ = 95^\circ$

e.  $23^\circ$

Complementario:  $90^\circ - 23^\circ = 67^\circ$

Suplementario:  $180^\circ - 23^\circ = 157^\circ$

f.  $70^\circ$

Complementario:  $90^\circ - 70^\circ = 20^\circ$

Suplementario:  $180^\circ - 70^\circ = 110^\circ$

g.  $37^\circ$

Complementario:  $90^\circ - 37^\circ = 53^\circ$

Suplementario:  $180^\circ - 37^\circ = 143^\circ$

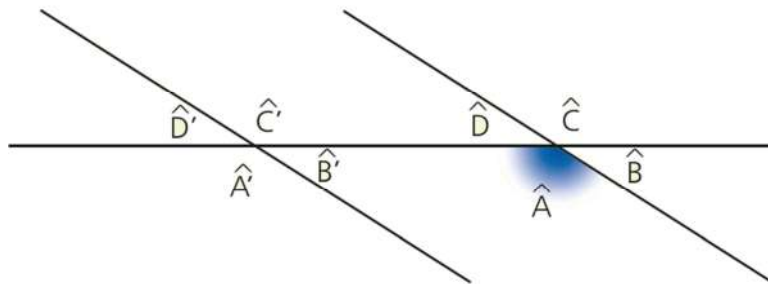
h.  $141^\circ$

Complementario no tiene porque mide más de  $90^\circ$ .

Suplementario:  $180^\circ - 141^\circ = 39^\circ$

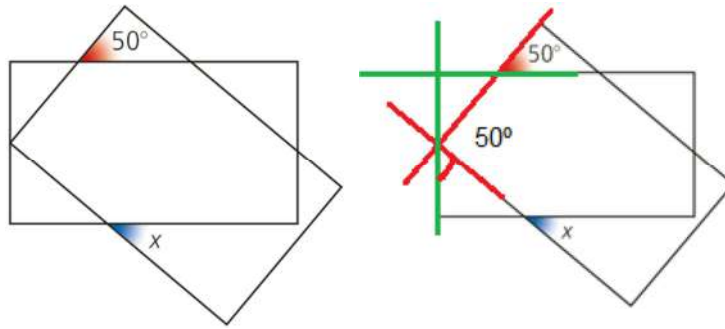
26. Actividad resuelta.

27. Copia en tu cuaderno la siguiente figura y señala los ángulos que son iguales al ángulo  $\hat{A}$ :



Son iguales al ángulo  $\hat{A}$  los ángulos,  $\hat{C}$ ,  $\hat{A}'$  y  $\hat{C}'$ .

28. Dos rectángulos descansan uno sobre otro como muestra la figura. ¿Cuánto mide el ángulo  $x$ ?

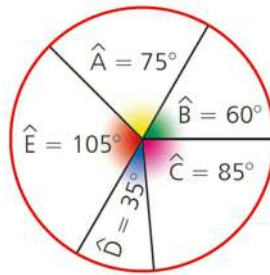


La suma de los ángulos internos en un triángulo rectángulo es de  $180^\circ$ . Uno mide  $90^\circ$ , otro  $50^\circ$  y el otro  $40^\circ$ . Por ser opuestos por el vértice, el ángulo  $x$  mide  $40^\circ$ .

### SOLUCIONES PÁG. 229

29. Indica cuántos minutos sexagesimales tiene cada uno de los siguientes ángulos:
- Ángulo de  $25^\circ$ .  
 $25^\circ \cdot 60 = 1\ 500'$
  - Ángulo de  $40^\circ$ .  
 $40^\circ \cdot 60 = 2\ 400'$
  - Ángulo recto.  
 $90^\circ \cdot 60 = 5\ 400'$
  - Ángulo llano.  
 $180^\circ \cdot 60 = 10\ 800'$
30. Da en segundos sexagesimales la medida de cada uno de los siguientes ángulos:
- Ángulo de  $10^\circ$ .  
 $10^\circ \cdot 60 \cdot 60 = 36\ 000''$
  - Ángulo de  $100^\circ$ .  
 $100^\circ \cdot 60 \cdot 60 = 360\ 000''$
  - Ángulo recto.  
 $90^\circ \cdot 60 \cdot 60 = 324\ 000''$
  - Ángulo llano.  
 $180^\circ \cdot 60 \cdot 60 = 648\ 000''$
31. ¿A cuántos grados sexagesimales equivale cada una de las siguientes medidas angulares?
- $7\ 200'$   
 $7\ 200' : 60 = 120^\circ$
  - $108\ 000''$   
 $108\ 000'' : 3\ 600 = 30^\circ$
  - $12\ 000'$   
 $12\ 000' : 60 = 200^\circ$
  - $180\ 000''$   
 $180\ 000'' : 3\ 600 = 50^\circ$

32. Expresa los ángulos propuestos en segundos sexagesimales.



$$\hat{A} = 75^\circ \cdot 3\,600 = 270\,000''$$

$$\hat{B} = 60^\circ \cdot 3\,600 = 216\,000''$$

$$\hat{C} = 85^\circ \cdot 3\,600 = 306\,000''$$

$$\hat{D} = 35^\circ \cdot 3\,600 = 126\,000''$$

$$\hat{E} = 105^\circ \cdot 3\,600 = 378\,000''$$

33. Halla el valor de las letras para que se cumplan las igualdades.

a.  $15^\circ = A' = B''$

$$A^\circ = 15^\circ \cdot 60 = 900'; B'' = 900' \cdot 60 = 54\,000''$$

b.  $C^\circ = 180' = D''$

$$C^\circ = 180' : 60 = 3^\circ; D'' = 180^\circ \cdot 60 = 10\,800''$$

c.  $E^\circ = F' = 7\,200''$

$$F' = 7\,200'' : 60 = 120'; E^\circ = 120' : 60 = 2^\circ$$

d.  $G^\circ = 600' = H''$

$$G^\circ = 600' : 60 = 10^\circ; H'' = 600' \cdot 60 = 36\,000''$$

34. Expresa en forma compleja los siguientes ángulos:

a.  $35,4^\circ$

Se separa la parte decimal de la parte entera:

$$35^\circ + 0,4^\circ$$

Se multiplica por 60 la parte decimal para pasar las décimas de grados a minutos:

$$0,4^\circ \cdot 60 = 24'$$

El ángulo expresado en forma compleja es:  $35,4^\circ = 35^\circ 24'$

b.  $172,8^\circ$

Se separa la parte decimal de la parte entera:

$$172^\circ + 0,8^\circ$$

Se multiplica por 60 la parte decimal para pasar las décimas de grados a minutos:

$$0,8^\circ \cdot 60 = 48'$$

El ángulo expresado en forma compleja es:  $172,8^\circ = 172^\circ 48'$

c.  $88,15^\circ$

Se separa la parte decimal de la parte entera:

$$88^\circ + 0,15^\circ$$

Se multiplica por 60 la parte decimal para pasar las décimas de grados a minutos:

$$0,15^\circ \cdot 60 = 9'$$

El ángulo expresado en forma compleja es:  $88,15^\circ = 88^\circ 9'$

**d. 201,99°**

Se separa la parte decimal de la parte entera:

$$201^\circ + 0,99^\circ$$

Se multiplica por 60 la parte decimal para pasar las décimas de grados a minutos:

$$0,99^\circ \cdot 60 = 59,4'$$

Se separa la parte decimal de la parte entera:

$$59' + 0,4'$$

Se multiplica por 60 la parte decimal para pasar las décimas de minutos a segundos:

$$0,4' \cdot 60 = 24''$$

El ángulo expresado en forma compleja es:  $201,99^\circ = 201^\circ 59' 24''$

**35. Expresa en forma incompleja estas medidas angulares:****a. 5° 34' 41''**

Se divide entre 60 para pasar los segundos a minutos:

$$41'' : 60 = 0,683'$$

Se suman los minutos obtenidos con los del ángulo:

$$34' + 0,683' = 34,683' \Rightarrow 5^\circ 34,683'$$

Se divide entre 60 para pasar los minutos a grados:

$$34,683' : 60 = 0,57805^\circ$$

Se suman los grados obtenidos con los del ángulo:

$$5^\circ + 0,57805^\circ = 5,578^\circ$$

**b. 93° 17' 28''**

Se divide entre 60 para pasar los segundos a minutos:

$$28'' : 60 = 0,46'$$

Se suman los minutos obtenidos con los del ángulo:

$$17' + 0,466' = 17,466' \Rightarrow 93^\circ 17,466'$$

Se divide entre 60 para pasar los minutos a grados:

$$17,466' : 60 = 0,291^\circ$$

Se suman los grados obtenidos con los del ángulo:

$$93^\circ + 0,291^\circ = 93,291^\circ$$

**c. 125° 0' 50''**

Se divide entre 60 para pasar los segundos a minutos:

$$50'' : 60 = 0,833'$$

Se suman los minutos obtenidos con los del ángulo:

$$0' + 0,833' = 0,833' \Rightarrow 125^\circ 0,833'$$

Se divide entre 60 para pasar los minutos a grados:

$$0,833' : 60 = 0,0138^\circ$$

Se suman los grados obtenidos con los del ángulo:

$$125^\circ + 0,0138^\circ = 125,0138^\circ$$

**d. 111° 39'**

Se divide entre 60 para pasar los minutos a grados:

$$39' : 60 = 0,65^\circ$$

Se suman los grados obtenidos con los del ángulo:

$$111^\circ + 0,65^\circ = 111,65^\circ$$

**36. ¿Cuál de los ángulos es mayor en cada uno de los siguientes pares?****a.  $\hat{A} = 36^\circ$ ;  $\hat{B} = 2\ 200'$** 

Se convierte el ángulo  $\hat{B}$  en grados:

$$\hat{B} = 2\ 200' : 60 = 36,66^\circ$$

Por tanto  $\hat{B}$  es mayor.

b.  $\hat{A} = 13^\circ 3''$ ;  $\hat{B} = 46\ 813''$

Se convierte el ángulo  $\hat{A}$  en segundos:

$$\hat{A} = 13^\circ 3'' = 13^\circ \cdot 3\ 600 + 3'' = 46\ 800'' + 3'' = 46\ 803''$$

Por tanto  $\hat{B}$  es mayor.

c.  $\hat{A} = 55^\circ 40'$ ;  $\hat{B} = 200\ 400''$

Se convierte el ángulo  $\hat{A}$  en segundos:

$$\hat{A} = 55^\circ \cdot 3\ 600 + 40' \cdot 60 = 198\ 000'' + 2\ 400'' = 200\ 400''$$

Por tanto, son iguales.

d.  $\hat{A} = 6^\circ 23' 19''$ ;  $\hat{B} = 22\ 680''$

Se convierte el ángulo  $\hat{A}$  en segundos:

$$\hat{A} = 6^\circ \cdot 3\ 600 + 23' \cdot 60 + 19'' = 21\ 600'' + 1\ 380'' + 19'' = 22\ 999''$$

Por tanto  $\hat{A}$  es mayor.

37. Halla el complementario de cada uno de estos ángulos:

a.  $27^\circ 41'$

$$90^\circ - 27^\circ 41' = 89^\circ 60' - 27^\circ 41' = 62^\circ 19'$$

b.  $73^\circ 25' 18''$

$$90^\circ - 73^\circ 25' 18'' = 89^\circ 59' 60'' - 73^\circ 25' 18'' = 16^\circ 34' 42''$$

c.  $69^\circ 0' 56''$

$$90^\circ - 69^\circ 0' 56'' = 89^\circ 59' 60'' - 69^\circ 0' 56'' = 20^\circ 59' 4''$$

d.  $82^\circ 38' 52''$

$$90^\circ - 82^\circ 38' 52'' = 89^\circ 59' 60'' - 82^\circ 38' 52'' = 7^\circ 21' 8''$$

38. Calcula el suplementario de los siguientes ángulos:

a.  $134^\circ 39'$

$$180^\circ - 134^\circ 39' = 179^\circ 60' - 134^\circ 39' = 45^\circ 21'$$

b.  $93^\circ 50' 21''$

$$180^\circ - 93^\circ 50' 21'' = 179^\circ 59' 60'' - 93^\circ 50' 21'' = 86^\circ 9' 39''$$

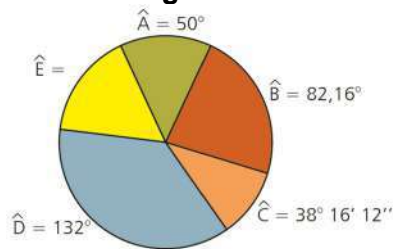
c.  $149^\circ 30' 26''$

$$180^\circ - 149^\circ 30' 26'' = 179^\circ 59' 60'' - 149^\circ 30' 26'' = 30^\circ 29' 34''$$

d.  $8^\circ 48' 12''$

$$180^\circ - 8^\circ 48' 12'' = 179^\circ 59' 60'' - 8^\circ 48' 12'' = 171^\circ 11' 48''$$

39. Una ruleta tiene coloreados los siguientes sectores:



Halla la medida angular del sector amarillo.

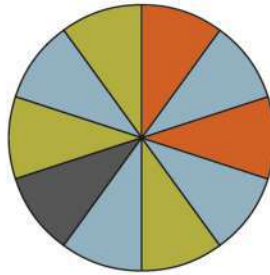
Se convierte el ángulo  $\hat{B}$  a forma compleja:

$$\hat{B} = 82^\circ + 0,16^\circ; 0,16^\circ \cdot 60 = 9,6'; 82^\circ 9,6'; 0,6 \cdot 60 = 36''; 82^\circ 9' 36''$$

La suma de todos los ángulos mide  $360^\circ$ :

$$\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} + \hat{D} + \hat{E} = 360^\circ \Rightarrow \hat{E} = 360^\circ - \hat{A} + \hat{B} + \hat{C} + \hat{D} = 57^\circ 34' 12''$$

40. Determina la medida angular de cada color si todos los sectores tienen la misma abertura.



La circunferencia mide  $360^\circ$  y está dividida en 10 sectores:

$$360^\circ : 10 = 36^\circ \text{ cada sector.}$$

$$\text{Sector azul} = 36^\circ \cdot 4 = 144^\circ$$

$$\text{Sector verde} = 36^\circ \cdot 3 = 108^\circ$$

$$\text{Sector rojo} = 36^\circ \cdot 2 = 72^\circ$$

$$\text{Sector negro} = 36^\circ.$$

41. Andrea ha medido con un sextante el ángulo que forma la estrella polar con el horizonte y ha obtenido como resultado un valor de  $44,883^\circ$ . ¿Cuál es el ángulo expresado en grados, minutos y segundos?

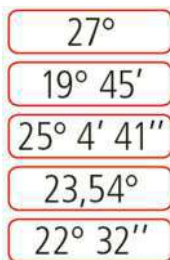
$$44,883^\circ = 44^\circ + 0,883^\circ$$

$$0,883^\circ \cdot 60 = 52,98' = 52' + 0,98'$$

$$0,98 \cdot 60 = 58,8''$$

La medida es:  $44^\circ 52' 59''$

42. Carlota ha dibujado cinco triángulos isósceles y ha medido en todos el ángulo desigual. Así, ha obtenido las siguientes medidas:



Si quisiera dibujar un triángulo isósceles con el valor medio de todos los anteriores, ¿cuál sería dicho valor?

Se suman todas las medidas expresadas en forma compleja y se divide entre el número de triángulos:

$$27^\circ + 19^\circ 45' + 25^\circ 4' 41'' + 23^\circ 32' 24'' + 22^\circ 32'' = 117^\circ 22' 37''$$

$$117^\circ 22' 37'' : 5 = 23^\circ 28' 31,4''$$



## SOLUCIONES PÁG. 231

43. Realiza las siguientes sumas de ángulos, expresándolas en forma compleja:

a.  $\hat{A} = 64^\circ 45' 32''$ ;  $\hat{B} = 48^\circ 14' 23''$

$$\begin{array}{r} 64^\circ 45' 32'' \\ + 48^\circ 14' 23'' \\ \hline 112^\circ 59' 55'' \end{array}$$

b.  $\hat{A} = 13^\circ 3' 48''$ ;  $\hat{B} = 46^\circ 8' 13''$

$$\begin{array}{r} 13^\circ 3' 48'' \\ + 46^\circ 8' 13'' \\ \hline 59^\circ 11' 61''; 61'' = 60'' + 1'' = 1' 1'' \\ 59^\circ 11' 61'' = 59^\circ (11' + 1') 1'' = 59^\circ 12' 1'' \end{array}$$

c.  $\hat{A} = 55^\circ 40' 25''$ ;  $\hat{B} = 201^\circ 40' 56''$

$$\begin{array}{r} 55^\circ 40' 25'' \\ + 201^\circ 40' 56'' \\ \hline 256^\circ 80' 81''; 81'' = 60'' + 21'' = 1' 21'' \\ 256^\circ 80' 81'' = 256^\circ (80' + 1') 21'' = 256^\circ 81' 21''; \\ 81' = 60' + 21' = 1^\circ 21' \end{array}$$

$$256^\circ 81' 21'' = (256^\circ + 1^\circ) 21' 21'' = 257^\circ 21' 21''$$

d.  $\hat{A} = 6^\circ 33' 19''$ ;  $\hat{B} = 72^\circ 36' 48''$

$$\begin{array}{r} 6^\circ 33' 19'' \\ + 72^\circ 36' 48'' \\ \hline 78^\circ 69' 67''; 67'' = 60'' + 7'' = 1' 7'' \\ 78^\circ 69' 67'' = 78^\circ (69' + 1') 7'' = 78^\circ 70' 7'' \\ 70' = 60' + 10' = 1^\circ 10' \end{array}$$

$$78^\circ 70' 7'' = (78^\circ + 1^\circ) 10' 7'' = 79^\circ 10' 7''$$

e.  $\hat{A} = 36^\circ$ ;  $\hat{B} = 14\ 400''$

$$14\ 400'' = 14\ 400 : 3\ 600 = 4^\circ$$

$$\begin{array}{r} 36^\circ \\ + 4^\circ \\ \hline 40^\circ \end{array}$$

44. Calcula las siguientes restas de ángulos, expresándolas en forma compleja:

a.  $\hat{A} = 96^\circ 37' 12''$ ;  $\hat{B} = 41^\circ 31' 3''$

$$\begin{array}{r} 96^\circ 37' 12'' \\ - 41^\circ 31' 3'' \\ \hline 55^\circ 6' 9'' \end{array}$$

b.  $\hat{A} = 115^\circ 43' 27''$ ;  $\hat{B} = 65^\circ 18' 33''$

$$\begin{array}{r} 115^\circ 43' 27'' \\ - 65^\circ 18' 33'' \\ \hline \end{array}$$

Los segundos no se pueden restar por ser mayor el sustraendo que el minuendo; se transforma, entonces, un minuto en 60'', que se añaden a los 27'' que ya había:  $43' = 42' + 1' = 42' 60''$

$$\begin{array}{r} 115^{\circ} 42' 87''; \\ -65^{\circ} 18' 33'' \\ \hline 50^{\circ} 24' 54'' \end{array}$$

c.  $\hat{A} = 215^{\circ} 24' 42''$ ;  $\hat{B} = 201^{\circ} 30' 52''$

$$\begin{array}{r} 215^{\circ} 24' 42'' \\ -201^{\circ} 30' 52'' \\ \hline \end{array}$$

Los segundos no se pueden restar por ser mayor el sustraendo que el minuendo; se transforma, entonces, un minuto en 60'', que se añaden a los 42'' que ya había:  $24' = 23' + 1' = 23' 60''$

$$\begin{array}{r} 215^{\circ} 23' 102'' \\ -201^{\circ} 30' 52'' \\ \hline \end{array}$$

Los minutos no se pueden restar por ser mayor el sustraendo que el minuendo; se transforma, entonces, un grado en 60', que se añaden a los 23' que ya había:  $215^{\circ} = 214^{\circ} + 1^{\circ} = 214^{\circ} 60'$

$$\begin{array}{r} 214^{\circ} 83' 102'' \\ -201^{\circ} 30' 52'' \\ \hline 13^{\circ} 53' 50'' \end{array}$$

d.  $\hat{A} = 12^{\circ} 33' 41''$ ;  $\hat{B} = 11^{\circ} 36' 48''$

$$\begin{array}{r} 12^{\circ} 33' 41''; \\ -11^{\circ} 36' 48'' \\ \hline \end{array}$$

Los segundos no se pueden restar por ser mayor el sustraendo que el minuendo; se transforma, entonces, un minuto en 60'', que se añaden a los 41'' que ya había:  $33' = 32' + 1' = 32' 60''$

$$\begin{array}{r} 12^{\circ} 32' 101'' \\ -11^{\circ} 36' 48'' \\ \hline \end{array}$$

Los minutos no se pueden restar por ser mayor el sustraendo que el minuendo; se transforma, entonces, un grado en 60', que se añaden a los 32' que ya había:  $12^{\circ} = 11^{\circ} + 1^{\circ} = 11^{\circ} 60'$

$$\begin{array}{r} 11^{\circ} 92' 101'' \\ -11^{\circ} 36' 48'' \\ \hline 0^{\circ} 56' 53'' \end{array}$$

e.  $\hat{A} = 108^{\circ}$ ;  $\hat{B} = 40' 30 000''$

$$\begin{array}{r} 108^{\circ} 0' 0'' \\ - 40' 30 000'' \\ \hline \end{array}$$

Se convierte el ángulo  $\hat{B}$  en grados:

$$40' \cdot 60 = 2 400'' \Rightarrow 2 400'' + 30 000 = 32 400''$$

$$32 400'' : 3600 = 9^{\circ}$$

$$\begin{array}{r} 108^{\circ} \\ - 9^{\circ} \\ \hline 99^{\circ} \end{array}$$

45. Realiza las siguientes multiplicaciones de un ángulo por un número y exprésalas en forma compleja:

a.  $96^\circ 19' 12'' \cdot 3$

$$\begin{array}{r} 96^\circ 19' 12'' \\ \times \quad \quad 3 \\ \hline 288^\circ 57' 36'' \end{array}$$

b.  $68^\circ 34' 1'' \cdot 5$

$$\begin{array}{r} 68^\circ 34' 1'' \\ \times \quad \quad 5 \\ \hline 340^\circ 170' 5'' \end{array}$$

Los minutos obtenidos exceden de 60 y se transforman en unidades superiores:

$$170' = 60' + 60' + 50' = 1^\circ + 1^\circ 50'$$

$$340^\circ + 1^\circ + 1^\circ 50' 5'' = 342^\circ 50' 5''$$

c.  $37^\circ 48' 29'' \cdot 6$

$$\begin{array}{r} 37^\circ 48' 29'' \\ \times \quad \quad 6 \\ \hline 222^\circ 288' 174'' \end{array};$$

Los segundos obtenidos exceden de 60 y se transforman en unidades superiores:

$$174'' = 60'' + 60'' + 54'' = 1' + 1' 54''$$

$$222^\circ 288' + 1' + 1' 54'' = 222^\circ 290' 54''$$

Los minutos obtenidos exceden de 60 y se transforman en unidades superiores:

$$290' = 60' + 60' + 60' + 60' + 50' = 1^\circ + 1^\circ + 1^\circ + 1^\circ 50'$$

$$222^\circ 290' 54'' = 222^\circ + 1^\circ + 1^\circ + 1^\circ + 1^\circ 50' 54'' = 226^\circ 50' 54''$$

d.  $11^\circ 33' 20'' \cdot 8$

$$\begin{array}{r} 11^\circ 33' 20'' \\ \times \quad \quad 8 \\ \hline 88^\circ 264' 160'' \end{array}$$

Los segundos obtenidos exceden de 60 y se transforman en unidades superiores:

$$160'' = 60'' + 60'' + 40'' = 1' + 1' 40''$$

$$88^\circ 264' + 1' + 1' 40'' = 88^\circ 266' 40''$$

Los minutos obtenidos exceden de 60 y se transforman en unidades superiores:

$$266' = 60' + 60' + 60' + 60' + 26' = 1^\circ + 1^\circ + 1^\circ + 1^\circ 26'$$

$$88^\circ 266' 40'' = 88^\circ + 1^\circ + 1^\circ + 1^\circ + 1^\circ 26' 40'' = 92^\circ 26' 40''$$

e.  $129^\circ 35' 29'' \cdot 2$

$$\begin{array}{r} 129^\circ 35' 29'' \\ \times \quad \quad 2 \\ \hline 258^\circ 70' 58'' \end{array}$$

Los minutos obtenidos exceden de 60 y se transforman en unidades superiores:

$$70' = 60' + 10' = 1^\circ 10'$$

$$258^\circ + 1^\circ 10' 58'' = 259^\circ 10' 58''$$

**f.  $20' 300'' \cdot 4$** 

$$\begin{array}{r} 20' 300'' \\ \times \quad 4 \\ \hline 80' 1\,200'' \end{array}$$

Los segundos obtenidos exceden de 60 y se transforman en unidades superiores:

$$1\,200'' = 60 \cdot 20 = 20'$$

Los 20' se suman a los minutos anteriores:

$$80' + 20' = 100'$$

Los minutos obtenidos exceden de 60 y se transforman en unidades superiores:

$$100' = 60' + 40' = 1^\circ 40'$$

**46. Calcula las siguientes divisiones de un ángulo entre un número y exprésalas en forma compleja:****a.  $120^\circ 45' 36'' : 3$** 

$$\begin{array}{r} 120^\circ \quad 45' \quad 36'' \quad | 3 \quad \underline{\hspace{2cm}} \\ 0^\circ \quad 0' \quad 0'' \quad 40^\circ 15' 12'' \end{array}$$

**b.  $95^\circ 35' 15'' : 5$** 

$$\begin{array}{r} 95^\circ \quad 35' \quad 15'' \quad | 5 \quad \underline{\hspace{2cm}} \\ 0^\circ \quad 0' \quad 0'' \quad 19^\circ 7' 3'' \end{array}$$

**c.  $43^\circ 48' 24'' : 6$** 

$$\begin{array}{r} 43^\circ \quad 48' \quad 24'' \quad | 6 \quad \underline{\hspace{2cm}} \\ 1^\circ \rightarrow +60' \quad \quad \quad 7^\circ 18' 4'' \\ \quad \quad \quad 108' \\ \quad \quad \quad 0' \quad 0'' \end{array}$$

**d.  $106^\circ 33' 20'' : 8$** 

$$\begin{array}{r} 106^\circ \quad 33' \quad 20'' \quad | 8 \quad \underline{\hspace{2cm}} \\ 2^\circ \rightarrow +120' \quad \quad \quad 13^\circ 19' 10'' \\ \quad \quad \quad 153' \\ \quad \quad \quad 1' \rightarrow +60'' \\ \quad \quad \quad \quad \quad 80'' \\ \quad \quad \quad \quad \quad 0'' \end{array}$$

**e.  $145^\circ 13' 48'' : 12$** 

$$\begin{array}{r} 145^\circ \quad 13' \quad 48'' \quad | 12 \quad \underline{\hspace{2cm}} \\ 1^\circ \rightarrow +60' \quad \quad \quad 12^\circ 6' 9'' \\ \quad \quad \quad 73' \\ \quad \quad \quad 1' \rightarrow +60'' \\ \quad \quad \quad \quad \quad 108'' \\ \quad \quad \quad \quad \quad 0'' \end{array}$$

f.  $20' 300'' : 4$

$$\begin{array}{r} 20' \ 300'' \ | \ 4 \ \underline{\hspace{1cm}} \\ 0' \ \ 0'' \ 5' \ 75'' \end{array}$$

47. Dados los ángulos  $\hat{A} = 103^\circ 24' 5''$  y  $\hat{B} = 36^\circ 41' 55''$ , realiza las siguientes operaciones, expresándolas en forma compleja:

a.  $\hat{A} + \hat{B}$

$$\begin{array}{r} 103^\circ 24' 5'' \\ +36^\circ 41' 55'' \\ \hline 139^\circ 65' 60''; 60'' = 1' \\ 139^\circ 65' + 1'; = 139^\circ 66'; 66' = 60' + 6' = 1^\circ 6' \\ 139^\circ 66' = 139^\circ + 1^\circ 6' = 140^\circ 6' \end{array}$$

b.  $\hat{A} - \hat{B}$

$$\begin{array}{r} 103^\circ 24' 5'' \\ -36^\circ 41' 55'' \\ \hline \end{array}$$

Los segundos no se pueden restar por ser mayor el sustraendo que el minuendo; se transforma, entonces, un minuto en 60'', que se añaden a los 5'' que ya había:  $24' = 23' + 1' = 23' 60''$

$$\begin{array}{r} 102^\circ 23' 65'' \\ -36^\circ 41' 55'' \\ \hline \end{array}$$

Los minutos no se pueden restar por ser mayor el sustraendo que el minuendo; se transforma, entonces, un grado en 60', que se añaden a los 22' que ya había:  $102^\circ = 101^\circ + 1^\circ = 101^\circ 60'$

$$\begin{array}{r} 101^\circ 83' 65'' \\ -36^\circ 41' 55'' \\ \hline 66^\circ 42' 10'' \end{array}$$

c.  $3 \cdot \hat{B}$

$$\begin{array}{r} 36^\circ 41' 55'' \\ \times \hspace{1.5cm} 3 \\ \hline 108^\circ 123' 165'' \end{array}$$

Los segundos obtenidos exceden de 60 y se transforman en unidades superiores:

$$\begin{array}{l} 165'' = 60'' + 60'' + 45'' = 1' + 1' 45'' \\ 108^\circ 123' + 1' + 1' 45'' = 108^\circ 125' 45'' \end{array}$$

Los minutos obtenidos exceden de 60 y se transforman en unidades superiores:

$$125' = 60' + 60' + 5' = 1^\circ + 1^\circ 5'$$

$$108^\circ 125' 45'' = 108^\circ + 1^\circ + 1^\circ 5' 45'' = 110^\circ 5' 45''$$

$$\begin{array}{r}
 \text{d. } \hat{A} : 5 \\
 103^\circ \quad 24' \quad 5'' \quad | \underline{5} \\
 3^\circ \rightarrow \underline{+180'} \quad \quad \quad 20^\circ 40' 49'' \\
 \quad \quad \quad 204' \\
 \quad \quad \quad 4' \rightarrow \underline{+240''} \\
 \quad \quad \quad \quad \quad 245'' \\
 \quad \quad \quad \quad \quad \quad 0''
 \end{array}$$

48. Dados los ángulos  $\hat{A} = 18^\circ 27' 37''$  y  $\hat{B} = 34^\circ 22' 42''$ , realiza las siguientes operaciones y expresa el resultado en forma compleja:

$$\begin{array}{r}
 \text{a. } \hat{A} + 2 \cdot \hat{B} \\
 34^\circ 22' 42'' \\
 \times \quad \quad 2 \\
 \hline
 68^\circ 44' 84''
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 18^\circ 27' 37'' \\
 + \underline{68^\circ 44' 84''} \\
 86^\circ 71' 121''
 \end{array}$$

Los segundos obtenidos exceden de 60 y se transforman en unidades superiores:

$$121'' = 60'' + 60'' + 1'' = 1' + 1' 1''$$

$$86^\circ 71' 121'' = 86^\circ 71' + 1' + 1' 1'' = 86^\circ 73' 1''$$

Los minutos obtenidos exceden de 60 y se transforman en unidades superiores:

$$73' = 60' + 13' = 1^\circ 13'$$

$$86^\circ + 1^\circ 13' 1'' = 87^\circ 13' 1''$$

$$\begin{array}{r}
 \text{b. } 4 \cdot \hat{A} - \hat{B} \\
 18^\circ 27' 37'' \\
 \times \quad \quad 4 \\
 \hline
 72^\circ 108' 148''
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 72^\circ 108' 148'' \\
 - \underline{34^\circ 22' 42''} \\
 38^\circ 86' 106''
 \end{array}$$

Los segundos obtenidos exceden de 60 y se transforman en unidades superiores:

$$106'' = 60'' + 46'' = 1' 46''$$

$$38^\circ 86' 106'' = 38^\circ 86' + 1' 46'' = 38^\circ 87' 46''$$

Los minutos obtenidos exceden de 60 y se transforman en unidades superiores:

$$87' = 60' + 27' = 1^\circ 27'$$

$$38^\circ 87' 46'' = 38^\circ + 1^\circ 27' 46'' = 39^\circ 27' 46''$$

$$\text{c. } 3 \cdot (\hat{A} + \hat{B})$$

$$\begin{array}{r} 18^\circ 27' 37'' \\ +34^\circ 22' 42'' \\ \hline 52^\circ 49' 79'' \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 52^\circ 49' 79'' \\ \times \quad \quad 3 \\ \hline 156^\circ 147' 237'' \end{array}$$

Los segundos obtenidos exceden de 60 y se transforman en unidades superiores:

$$\begin{aligned} 237'' &= 60'' + 60'' + 60'' \quad 57'' = 1' + 1' + 1' \quad 57'' \\ 156^\circ 147' + 1' + 1' + 1' \quad 57'' &= 156^\circ 150' 57'' \end{aligned}$$

Los minutos obtenidos exceden de 60 y se transforman en unidades superiores:

$$150' = 60' + 60' + 30' = 1^\circ + 1^\circ 30'$$

$$156^\circ 150' 57'' = 156^\circ + 1^\circ + 1^\circ 30' 57'' = 158^\circ 30' 57''$$

$$\text{d. } (\hat{B} - \hat{A}) : 5$$

$$\begin{array}{r} 34^\circ 22' 42'' \\ -18^\circ 27' 37'' \\ \hline \end{array}$$

Los minutos no se pueden restar por ser mayor el sustraendo que el minuendo; se transforma, entonces, un grado en 60', que se añaden a los 22' que ya había:  $34^\circ = 33^\circ + 1^\circ = 33^\circ 60'$

$$\begin{array}{r} 33^\circ 82' 42'' \\ -18^\circ 27' 37'' \\ \hline 15^\circ 55' 5'' \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 15^\circ 55' 5'' \quad | \quad 5 \\ \hline 0^\circ 0' 0'' \quad 3^\circ 11' 1'' \end{array}$$

49. Dados los ángulos  $\hat{A} = 27^\circ 29' 3''$  y  $\hat{B} = 15^\circ 27' 6''$ , halla el complementario de cada uno de estos ángulos:

$$\text{a. } \hat{A} + \hat{B}$$

$$\begin{array}{r} 27^\circ 29' 3'' \\ +15^\circ 27' 6'' \\ \hline 42^\circ 56' 9'' \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 89^\circ 59' 60'' \\ -15^\circ 56' 9'' \\ \hline 74^\circ 3' 51'' \end{array}$$

b.  $\hat{A} - \hat{B}$

$$\begin{array}{r} 27^{\circ} 29' 3'' \\ -15^{\circ} 27' 6'' \\ \hline \end{array}$$

Los segundos no se pueden restar por ser mayor el sustraendo que el minuendo; se transforma, entonces, un minuto en 60'', que se añaden a los 3'' que ya había:  $29' = 28' + 1' = 28' 60''$

$$\begin{array}{r} 27^{\circ} 28' 63'' \\ -15^{\circ} 27' 6'' \\ \hline 12^{\circ} 1' 57'' \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 89^{\circ} 59' 60'' \\ -12^{\circ} 1' 57'' \\ \hline 77^{\circ} 58' 3'' \end{array}$$

c.  $3 \cdot \hat{A} - \hat{B}$

$$\begin{array}{r} 27^{\circ} 29' 3'' \\ \times \quad 3 \\ \hline 82^{\circ} 27' 9'' \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 82^{\circ} 27' 9'' \\ -15^{\circ} 27' 6'' \\ \hline 67^{\circ} 0' 3'' \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 89^{\circ} 59' 60'' \\ -67^{\circ} 0' 3'' \\ \hline 22^{\circ} 59' 57'' \end{array}$$

d.  $\hat{B} : 2$

$$\begin{array}{r} 15^{\circ} \quad 27' \quad 6'' \quad | \quad 2 \\ 1^{\circ} \rightarrow +60' \quad \quad \quad 7^{\circ} 43' 33'' \\ \hline 87' \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1' \rightarrow +60'' \\ \hline 66'' \\ 0'' \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 89^{\circ} 59' 60'' \\ - 7^{\circ} 43' 33'' \\ \hline 82^{\circ} 16' 27'' \end{array}$$

50. Dados los ángulos  $\hat{A} = 118^{\circ} 27' 37''$  y  $\hat{B} = 55^{\circ} 31' 15''$ , calcula el suplementario de cada uno de estos ángulos:

a.  $\hat{A} + \hat{B}$

$$\begin{array}{r} 118^{\circ} 27' 37'' \\ +55^{\circ} 31' 15'' \\ \hline 173^{\circ} 58' 52'' \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 179^{\circ} 59' 60'' \\ -173^{\circ} 58' 52'' \\ \hline 6^{\circ} 1' 8'' \end{array}$$



b.  $\hat{A} - \hat{B}$

$$\begin{array}{r} 118^{\circ} 27' 37'' \\ -55^{\circ} 31' 15'' \\ \hline \end{array}$$

Los minutos no se pueden restar por ser mayor el sustraendo que el minuendo; se transforma, entonces, un grado en 60', que se añaden a los 27' que ya había:  $118^{\circ} = 117^{\circ} + 1^{\circ} = 117^{\circ} 60'$

$$\begin{array}{r} 117^{\circ} 87' 37'' \\ -55^{\circ} 31' 15'' \\ \hline 62^{\circ} 56' 22'' \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 179^{\circ} 59' 60'' \\ - 62^{\circ} 56' 22'' \\ \hline 117^{\circ} 3' 38'' \end{array}$$

c.  $\hat{A} - 2 \cdot \hat{B}$

$$\begin{array}{r} 55^{\circ} 31' 15'' \\ \times \quad 2 \\ \hline 110^{\circ} 62' 30'' \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 118^{\circ} 27' 37'' \\ -110^{\circ} 62' 30'' \\ \hline \end{array}$$

Los minutos no se pueden restar por ser mayor el sustraendo que el minuendo; se transforma, entonces, un grado en 60', que se añaden a los 27' que ya había:  $118^{\circ} = 117^{\circ} + 1^{\circ} = 117^{\circ} 60'$

$$\begin{array}{r} 117^{\circ} 87' 37'' \\ -110^{\circ} 62' 30'' \\ \hline 7^{\circ} 25' 7'' \end{array}$$

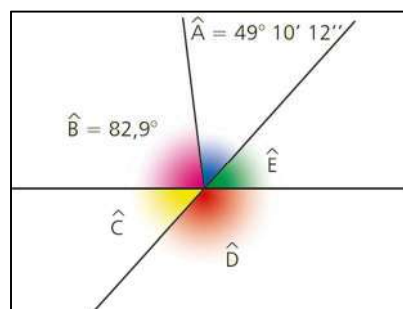
$$\begin{array}{r} 179^{\circ} 59' 60'' \\ - 7^{\circ} 25' 7'' \\ \hline 172^{\circ} 34' 53'' \end{array}$$

d.  $\hat{B} : 3$

$$\begin{array}{r} 55^{\circ} \quad 31' \quad 15'' \quad | \quad 3 \\ 1^{\circ} \rightarrow +60' \quad \quad \quad 18^{\circ} 30' 25'' \\ \quad 91' \\ \quad \quad 1' \rightarrow +60'' \\ \quad \quad \quad 75'' \\ \quad \quad \quad \quad 0'' \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 179^{\circ} 59' 60'' \\ - 18^{\circ} 30' 25'' \\ \hline 161^{\circ} 29' 35'' \end{array}$$

51. Determina el valor de cada ángulo de la figura.



$$\hat{C} = 180^\circ - (\hat{A} + \hat{B}) = 180^\circ - (49^\circ 10' 12'' + 82^\circ 54' 0'') = 47^\circ 55' 48''$$

$\hat{E}$  es igual que  $\hat{C}$ , por ser opuestos por el vértice.

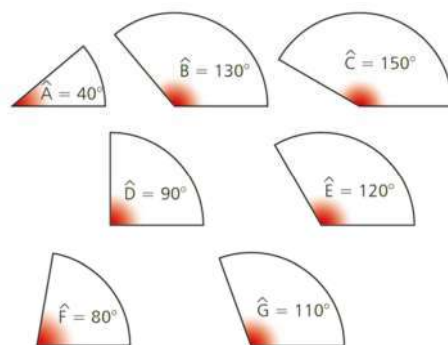
$$\hat{D} = 180^\circ - \hat{C} = 180^\circ - 47^\circ 55' 48'' = 132^\circ 4' 12''$$

52. A Rodrigo, Sara y Nicolás les han comprado una *pizza* familiar para compartir. La han repartido en tres partes proporcionales al buen comportamiento que han tenido. La parte de Rodrigo tiene una amplitud de  $145^\circ 37'$ , y la de Nicolás, de  $115^\circ 53' 46''$ . ¿Cuál es la amplitud del trozo que le corresponde a Sara?

$$360^\circ - (145^\circ 37' + 115^\circ 53' 46'') = 98^\circ 29' 14''$$

A Sara le corresponde un trozo de amplitud  $98^\circ 29' 14''$ .

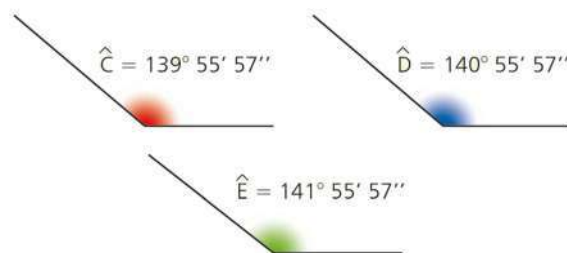
53. María ha troceado dos círculos y ha mezclado las piezas, por lo que ahora no sabe cuáles son de cada uno. Ayúdala a completarlos.



$$A + C + D + F = 40^\circ + 150^\circ + 90^\circ + 80^\circ = 360^\circ$$

$$B + E + G = 130^\circ + 120^\circ + 110^\circ = 360^\circ$$

54. ¿Cuál es el sector que es necesario unir a los ángulos  $\hat{A} = 87^\circ 28' 14''$  y  $\hat{B} = 131^\circ 35' 49''$  para que se forme un ángulo completo de  $360^\circ$ ?



$$360^\circ - (\hat{A} + \hat{B}) = 360^\circ - (87^\circ 28' 14'' + 131^\circ 35' 49'') = 140^\circ 55' 57''$$

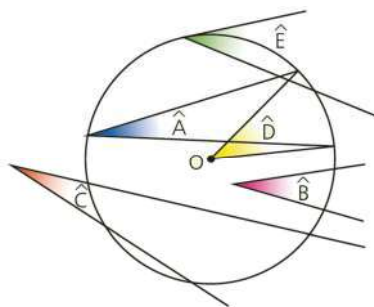
El sector que se necesita es  $\hat{D}$ .

### SOLUCIONES PÁG. 233

55. Copia y completa en tu cuaderno las siguientes frases con el término que consideres más adecuado:

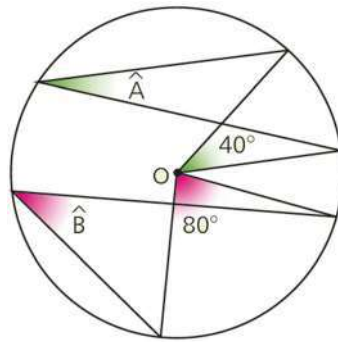
*central – exterior – inscrito – semisuma*

- En un ángulo exterior, el vértice es un punto exterior a la circunferencia.
  - En un ángulo inscrito, el vértice es un punto de la circunferencia, y sus lados la cortan.
  - El ángulo central mide lo mismo que el arco que abarca.
  - La medida del ángulo interior es la semisuma de los arcos que comprenden él y su opuesto.
56. Dibuja una circunferencia y traza en ella un ángulo central, un ángulo inscrito, un ángulo interior, un ángulo exterior y un ángulo semiinscrito.  
Respuesta abierta.
57. Indica el nombre de los ángulos que aparecen en la figura.



$\hat{A}$  es un ángulo inscrito,  $\hat{B}$  es un ángulo interior,  $\hat{C}$  es un ángulo exterior,  $\hat{D}$  es un ángulo central y  $\hat{E}$  es un ángulo semiinscrito.

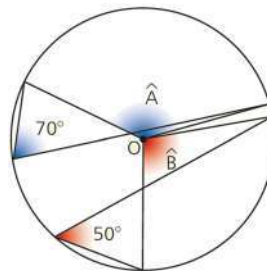
58. Halla el valor de los siguientes ángulos inscritos:



El ángulo  $\hat{A}$  es un ángulo inscrito y mide la mitad del arco que abarca. Como el arco que abarca es de  $40^\circ$ , dicho ángulo mide:  $\hat{A} = 20^\circ$ .

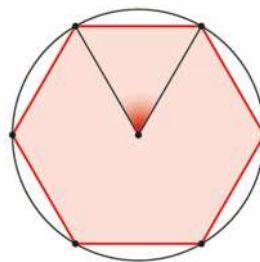
El ángulo  $\hat{B}$  es un ángulo inscrito y mide la mitad del arco que abarca. Como el arco que abarca es de  $80^\circ$ , dicho ángulo mide  $\hat{B} = 40^\circ$ .

59. Calcula el valor de estos ángulos centrales:



Como el ángulo central y el ángulo inscrito tienen los mismos puntos de corte en la circunferencia, el valor de los ángulos centrales es el doble. Así, el ángulo central  $\hat{A}$  mide el doble de  $70^\circ$ , y el ángulo central  $\hat{B}$  mide el doble de  $50^\circ$ . Por tanto:  $\hat{A} = 140^\circ$  y  $\hat{B} = 100^\circ$

60. Cualquier polígono regular se puede inscribir en una circunferencia, y el ángulo central del polígono es el que abarca uno de sus lados.



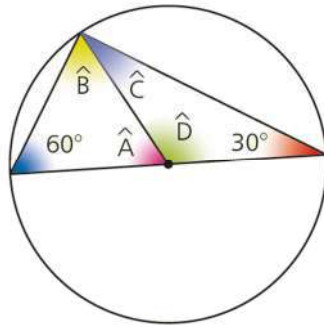
a. ¿Cuánto vale el ángulo central de un hexágono regular?

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

b. ¿Y el de un pentágono regular?

$$\frac{360^\circ}{5} = 72^\circ$$

61. Halla el valor de los siguientes ángulos:

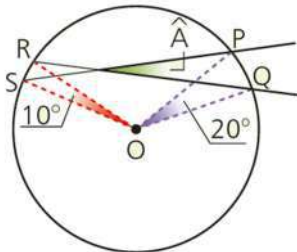


El ángulo  $\hat{A}$  mide  $60^\circ$  por ser el central del ángulo inscrito de  $30^\circ$ . El ángulo  $\hat{D}$  mide  $120^\circ$  por ser el central que mide  $60^\circ$ . El ángulo  $\hat{B}$  mide  $60^\circ$  por tener que sumar  $180^\circ$  entre los tres que forman el triángulo. El ángulo  $\hat{C}$  mide  $30^\circ$  por tener que sumar  $180^\circ$  entre los tres que forman el triángulo.

62. Actividad resuelta.

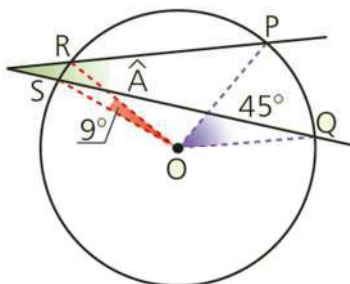
63. Halla el valor de los siguientes ángulos:

a.



El ángulo  $\hat{A}$  es un ángulo interior y su medida es la semisuma de los arcos que comprende él y su opuesto:  $\hat{A} = \frac{20^\circ + 10^\circ}{2} = 15^\circ$

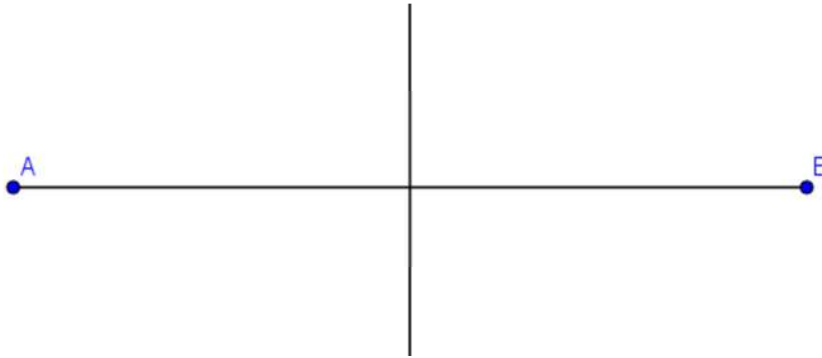
b.



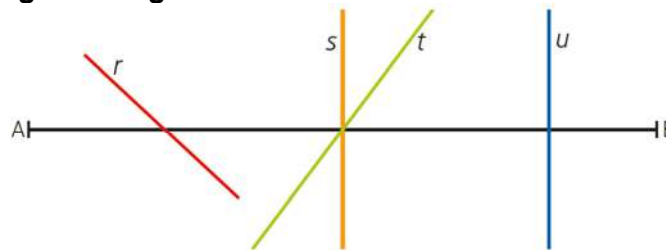
El ángulo  $\hat{A}$  es un ángulo exterior y su medida es la semidiferencia de los arcos que abarca:  $\hat{A} = \frac{45^\circ - 9^\circ}{2} = 18^\circ$

## SOLUCIONES PÁG. 235

64. Dibuja en tu cuaderno un segmento de 8 cm y traza su mediatriz.



65. Fíjate en la siguiente figura:



a. Entre las rectas que cortan al segmento  $\overline{AB}$ , ¿hay alguna que sea la mediatriz? ¿Cuál?

Sí, la recta s.

b. ¿Puede un segmento tener más de una mediatriz?

No, solo puede tener una mediatriz.

66. Dibuja en tu cuaderno un segmento de la longitud que quieras y determina su punto medio a través de su mediatriz.

Respuesta abierta.

67. Mide y copia estos segmentos en tu cuaderno y traza la mediatriz de cada uno de ellos:

a.



b.



c.



En los tres casos, es la recta que pasa por el punto medio de forma perpendicular.

68. Elige un punto de una de las mediatrices trazadas en la actividad anterior y mide la distancia que hay a cada uno de los extremos del segmento.

a. ¿Cómo son esas distancias?

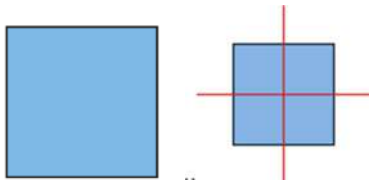
Iguales

b. Elige otro punto de la mediatriz y repite la operación. ¿Sucede lo mismo?

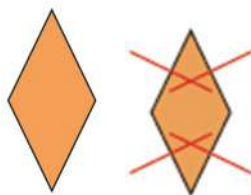
Sí.

69. Mide y copia estas figuras en tu cuaderno. Halla los puntos medios de los lados, trazando sus mediatrices.

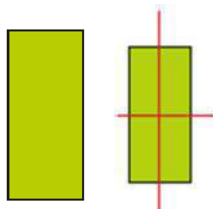
a.



b.



b.



70. Dibuja un segmento y traza desde sus extremos dos arcos de circunferencia de radios distintos que se corten en dos puntos.

a. ¿Es la mediatriz la recta que se obtiene al unir los puntos de corte?

No, porque los arcos tienen distintos radios.

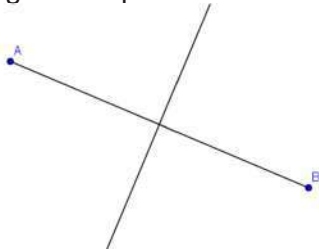
b. En caso contrario, ¿qué recta se obtiene?

Una perpendicular al segmento.

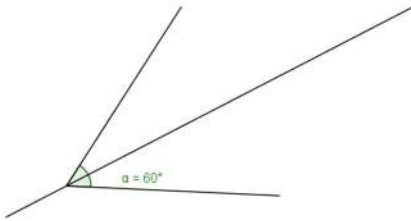
71. Actividad resuelta.

72. Dos niños situados en dos puntos cualesquiera, A y B, deben coger lo antes posible un objeto que está situado entre ellos. Representa con un esquema esta situación y determina en qué posición de la cuerda debe colocarse el objeto para que el juego sea justo para ambos participantes.

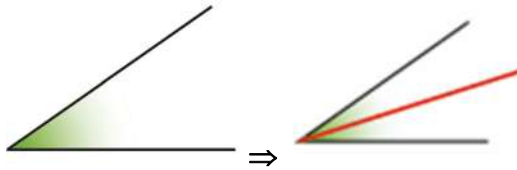
El objeto debe situarse en el punto donde se cortan la cuerda y la mediatriz del segmento que determina la posición de los puntos A y B.



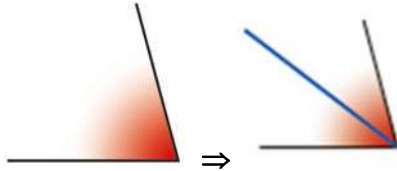
73. Dibuja en tu cuaderno un ángulo de  $60^\circ$  y traza su bisectriz.  
Respuesta abierta.



74. Copia estos ángulos en tu cuaderno y traza la bisectriz de cada uno de ellos:  
a.

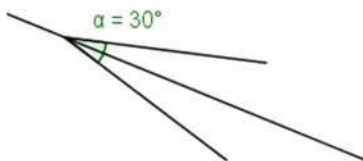


b.



75. Elige un punto de una de las bisectrices trazadas en la actividad anterior y mide la distancia que hay a cada uno de los lados del ángulo correspondiente.  
a. ¿Cómo son esas distancias?  
Iguales  
b. Elige otro punto de la bisectriz y repite la operación. ¿Sucede lo mismo?  
Sí.

76. Dos caballos se atan con sendas cuerdas a un tronco de gran peso. Ambos tiran con igual fuerza de sus cuerdas, que forman un ángulo de  $30^\circ$ . Indica mediante un dibujo la dirección en que arrastrarán el tronco.  
En la dirección de la bisectriz del ángulo de  $30^\circ$ .





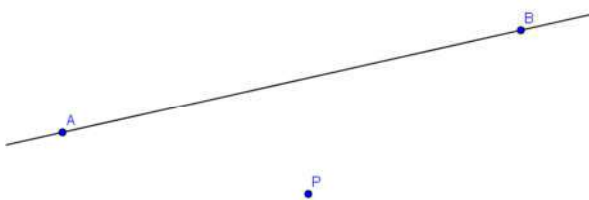
## SOLUCIONES PÁG. 236

1. Traza una recta,  $r$ , y un punto exterior a ella,  $P$ . Dibuja una recta paralela a  $r$  por el punto  $P$ .

Se traza una recta:



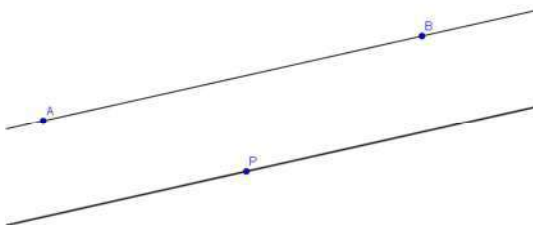
Se dibuja un punto  $P$  exterior a ella:



Se pincha en el icono de rectas paralelas:



y se traza dicha recta:

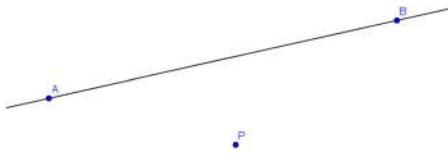


2. Traza una recta,  $r$ , y un punto exterior a ella,  $P$ . Dibuja una recta perpendicular a  $r$  por el punto  $P$ .

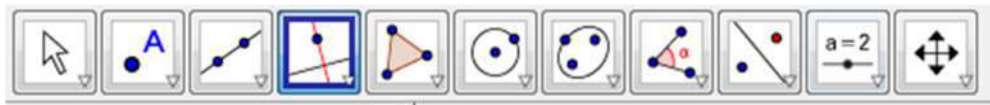
Se traza una recta:



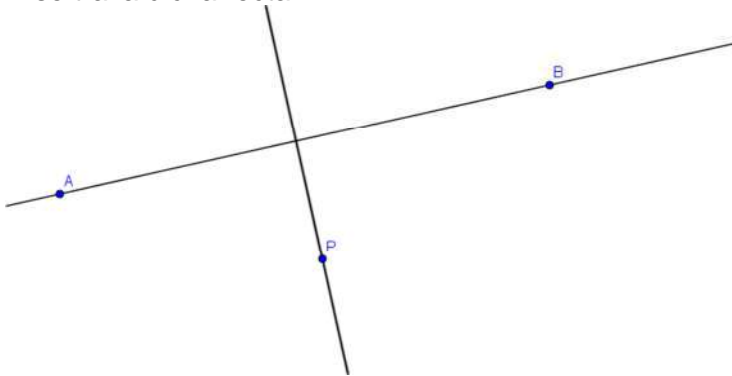
Se dibuja un punto P exterior a ella:



Se pincha en el icono de rectas perpendiculares:



Y se traza dicha recta:



### SOLUCIONES PÁG. 237

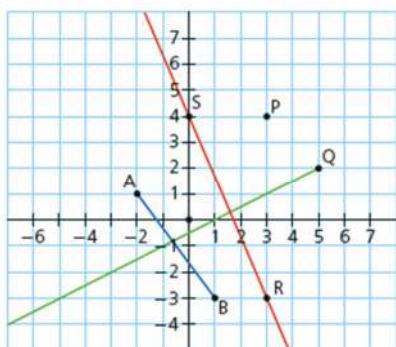
1. **Indica las diferencias entre un segmento y una semirrecta.**  
Un segmento tiene dos extremos mientras que una semirrecta tiene uno.
2. **¿Qué posición relativa tienen las rectas perpendiculares?**  
Son secantes.
3. **¿Cuál es la diferencia entre un ángulo convexo y uno cóncavo?**  
El convexo mide menos de  $180^\circ$  y el cóncavo mide más de  $180^\circ$ .
4. **Define ángulos complementarios y ángulos suplementarios. Pon un ejemplo de cada caso.**  
Dos ángulos son complementarios si suman  $90^\circ$ , por ejemplo  $40^\circ + 50^\circ$  son dos ángulos complementarios.  
Dos ángulos son suplementarios si suman  $180^\circ$ , por ejemplo  $100^\circ + 80^\circ$  son dos ángulos suplementarios.
5. **¿En qué unidad se mide los ángulos? Pon un ejemplo.**  
Se mide en grados sexagesimales. Respuesta abierta, por ejemplo  $6^\circ$ .

6. Si dos rectas son perpendiculares:
- ¿Cuántos ángulos se forman alrededor del punto de corte de ambas rectas?  
Se forman cuatro ángulos.
  - ¿Cómo son esos ángulos entre sí?  
Todos iguales.
  - ¿De qué tipo son?  
Son ángulos rectos.
7. Dibuja dos rectas paralelas y una secante a ellas. ¿Qué ángulos se forman?  
Respuesta abierta.
8. Prepara una presentación para tus compañeros. Puedes hacer un documento PowerPoint, usar Glogster...  
Respuesta abierta.

### SOLUCIONES PÁG. 238

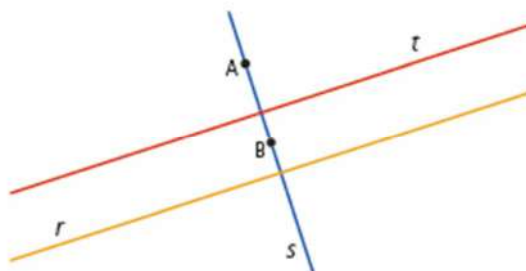
#### PUNTO, SEGMENTO, SEMIRRECTA Y RECTA EN EL PLANO

- Representa en unos ejes coordenados los siguientes elementos:
  - El punto  $P(3, 4)$ .
  - El segmento  $AB$  cuyos extremos son los puntos  $A(-2, 1)$  y  $B(1, -3)$ .
  - La semirrecta con origen en el punto  $Q(5, 2)$ .
  - La recta que pasa por los puntos  $R(3, -3)$  y  $S(0, 4)$ .



#### POSICIONES RELATIVAS DE DOS RECTAS

- Fíjate en la figura e indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas. Luego, corrige estas últimas.



- El punto  $A$  pertenece a la recta  $t$ .  
Falso, pertenece a la recta  $s$ .

b. Las rectas  $r$  y  $s$  son secantes.

Verdadero.

c. El segmento  $\overline{AB}$  está incluido en la recta  $s$ .

Verdadero.

d. Las rectas  $s$  y  $t$  son perpendiculares.

Verdadero.

e. Se puede trazar una recta paralela a  $r$  por el punto  $A$ .

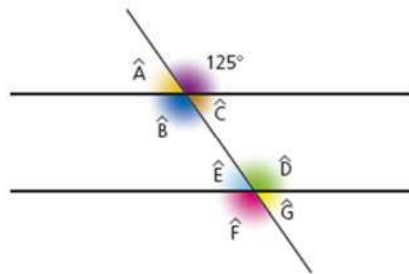
Verdadero.

### ÁNGULOS. TIPOS Y RELACIONES

3. ¿Cuántos ángulos consecutivos de  $30^\circ$  se necesitan para completar un ángulo recto?

Se necesitan tres ángulos consecutivos, porque  $90^\circ = 30^\circ \cdot 3$

4. Halla el valor de cada uno de los ángulos que aparecen en la siguiente figura y clasifícalos:



$\hat{A} = \hat{C} = 55^\circ$ , por ser opuestos por el vértice.

$\hat{E} = \hat{A} = 55^\circ$ , por tener un lado común y otro paralelo.

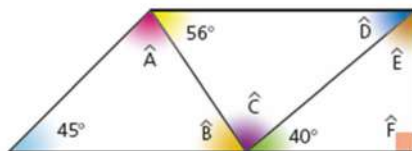
$\hat{G} = \hat{E} = 55^\circ$ , por ser opuestos por el vértice.

Los ángulos  $\hat{A}$  y  $\hat{B}$  son suplementarios, por lo que  $\hat{B} = 125^\circ$ .

$\hat{F} = \hat{B} = 125^\circ$ , por tener un lado común y otro paralelo.

$\hat{D} = \hat{F} = 125^\circ$ , por ser opuestos por el vértice.

5. Halla la medida de los ángulos indicados en la siguiente figura:



El ángulo  $\hat{F}$  mide  $90^\circ$ , ya que es un ángulo recto, y el ángulo  $\hat{E}$  es el tercero de ese triángulo rectángulo, y por tanto mide  $50^\circ$  pues los tres suman  $180^\circ$ . El ángulo  $\hat{D}$  mide  $40^\circ$ , pues es el contiguo del ángulo  $\hat{E}$ , y ambos forman uno recto. El ángulo  $\hat{C}$  es el tercero de un triángulo cuyos otros dos ángulos miden  $56^\circ$  y  $40^\circ$ , por tanto mide  $84^\circ$  pues los tres suman  $180^\circ$ . El ángulo  $\hat{B}$  mide  $180^\circ - (40^\circ + 84^\circ) = 56^\circ$ . Por último, el ángulo  $\hat{A}$  es el tercero de un triángulo cuyos otros dos ángulos miden  $45^\circ$  y  $56^\circ$ , por tanto, vale  $79^\circ$  pues los tres suman  $180^\circ$ .

**MEDIDA DE ÁNGULOS Y CONVERSIÓN**

6. Halla el valor de las letras para que se cumplan las igualdades propuestas.

a.  $A^\circ = 1\ 200' = B''$

$$A^\circ = 1\ 200 : 60 = 20^\circ; B'' = 1\ 200 \cdot 60 = 72\ 000''$$

b.  $10^\circ = C' = D''$

$$C' = 10^\circ \cdot 60 = 600'; D'' = 600 \cdot 60 = 36\ 000''$$

c.  $E^\circ = F' = 324\ 000''$

$$F' = 324\ 000'' : 60 = 5\ 400'; E^\circ = 5\ 400' : 60 = 90^\circ$$

d.  $G^\circ = 6\ 000' = H''$

$$G^\circ = 6\ 000' : 60 = 100^\circ; H'' = 6\ 000' \cdot 60 = 360\ 000''$$

7. Expresa en forma compleja las siguientes medidas angulares:

a.  $84,11^\circ$

$$84^\circ + 0,11^\circ$$

$$0,11^\circ \cdot 60 = 6,6'$$

$$0,6' \cdot 60 = 36''$$

$$84,11^\circ \Rightarrow 84^\circ 6' 36''$$

b.  $35,6^\circ$

$$35^\circ + 0,6^\circ$$

$$0,6^\circ \cdot 60 = 36'$$

$$35,6^\circ \Rightarrow 35^\circ 36'$$

c.  $90,57^\circ$

$$90^\circ + 0,57^\circ$$

$$0,57^\circ \cdot 60 = 34,2'$$

$$0,2' \cdot 60 = 12''$$

$$90,57^\circ \Rightarrow 90^\circ 34' 12''$$

d.  $170,82^\circ$

$$170^\circ + 0,82^\circ$$

$$0,82^\circ \cdot 60 = 49,2'$$

$$0,2' \cdot 60 = 12''$$

$$170,82^\circ \Rightarrow 170^\circ 49' 12''$$

8. Calcula en forma incompleja estas medidas angulares:

a.  $76^\circ 8' 41''$

$$41'' : 60 = 0,683'$$

$$8' + 0,683' = 8,683'$$

$$76^\circ 8,683'$$

$$8,683' : 60 = 0,1447^\circ$$

$$76^\circ + 0,1447^\circ = 76,1447^\circ$$

b.  $190^\circ 46' 28''$

$$28'' : 60 = 0,466'$$

$$46' + 0,466' = 46,466'$$

$$190^\circ 46,466'$$

$$46,466' : 60 = 0,774^\circ$$

$$190^\circ + 0,774^\circ = 190,774^\circ$$

c.  $333^{\circ} 57' 19''$

$$19'' : 60 = 0,3166'$$

$$57' + 0,3166' = 57,3166'$$

$$333^{\circ} 57,3166'$$

$$57,3166' : 60 = 0,9552^{\circ}$$

$$333^{\circ} + 0,9552^{\circ} = 333,9552^{\circ}$$

9. Ordena de forma creciente los siguientes ángulos:

$$\hat{A} = 36^{\circ}; \hat{B} = 2\ 200'; \hat{C} = 13^{\circ} 13''; \hat{D} = 46\ 813''$$

$$\hat{B} = 2\ 200' : 60 = 36,666^{\circ}$$

$$\hat{C} = 13^{\circ} 13''$$

$$13'' : 3600 = 0,00361^{\circ}$$

$$13^{\circ} + 0,00361^{\circ} = 13,00361^{\circ}$$

$$\hat{D} = 46\ 813''$$

$$46\ 813'' : 3\ 600 = 13,00361^{\circ}$$

$$\hat{C} = \hat{D} < \hat{A} < \hat{B}$$

### OPERACIONES CON ÁNGULOS

10. Si  $\hat{A} = 20^{\circ} 21' 22''$  y  $\hat{B} = 100^{\circ} 44' 16''$ , realiza las siguientes operaciones:

a.  $\hat{A} + \hat{B}$

$$20^{\circ} 21' 22''$$

$$+100^{\circ} 44' 16''$$

$$\hline 120^{\circ} 65' 38''$$

$$65' = 60' + 5' = 1^{\circ} 5'$$

$$120^{\circ} + 1^{\circ} 5' 38'' = 121^{\circ} 5' 38''$$

b.  $\hat{B} - \hat{A}$

$$100^{\circ} 44' 16''$$

$$\hline -20^{\circ} 21' 22''$$

Los segundos no se pueden restar por ser mayor el sustraendo que el minuendo; se transforma, entonces, un minuto en 60'', que se añaden a los 16'' que ya había:  $44' = 43' + 1' = 43' 60''$

$$100^{\circ} 43' 76''$$

$$\hline -20^{\circ} 21' 22''$$

$$80^{\circ} 22' 54''$$

c.  $5 \cdot \hat{A}$

$$20^{\circ} 21' 22''$$

$$\hline \times \quad \quad \quad 5$$

$$100^{\circ} 105' 110''$$

$$110'' = 60'' + 50'' = 1' 50''$$

$$100^{\circ} 105' + 1' 50'' = 100^{\circ} 106' 50''$$

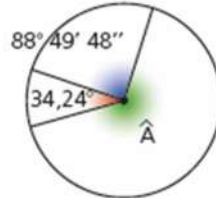
$$106' = 60' + 46' = 1^{\circ} 46'$$

$$100^{\circ} + 1^{\circ} 46' 50'' = 101^{\circ} 46' 50''$$

d.  $\overline{B} : 4$

$$\begin{array}{r} 100^{\circ} \ 44' \ 16'' \ \big| \ 4 \\ \underline{0^{\circ} \ 0' \ 0''} \ 25^{\circ} 11' 4'' \end{array}$$

11. Calcula el valor del ángulo desconocido y exprésalo en forma compleja.



Se transforma el ángulo dado en forma incompleja en forma compleja:

$$34,24^{\circ} = 34^{\circ} \ 14' \ 24''$$

La suma de los tres es  $360^{\circ}$ . Por tanto:

$$\hat{A} = 360^{\circ} - (88^{\circ} \ 49' \ 48'' + 34^{\circ} \ 14' \ 24'') = 236^{\circ} \ 55' \ 48''$$

12. Halla el complementario y suplementario de cada uno de estos ángulos:

a.  $25^{\circ} \ 30' \ 11''$

Complementario:

$$89^{\circ} \ 59' \ 60'' - 25^{\circ} \ 30' \ 11'' = 64^{\circ} \ 29' \ 49''$$

Suplementario:

$$179^{\circ} \ 59' \ 60'' - 25^{\circ} \ 30' \ 11'' = 154^{\circ} \ 29' \ 49''$$

b.  $88^{\circ} \ 46' \ 31''$

Complementario:

$$89^{\circ} \ 59' \ 60'' - 88^{\circ} \ 46' \ 31'' = 1^{\circ} \ 13' \ 29''$$

Suplementario:

$$179^{\circ} \ 59' \ 60'' - 88^{\circ} \ 46' \ 31'' = 91^{\circ} \ 13' \ 29''$$

c.  $5^{\circ} \ 58' \ 29''$

Complementario:

$$89^{\circ} \ 59' \ 60'' - 5^{\circ} \ 58' \ 29'' = 84^{\circ} \ 1' \ 31''$$

Suplementario:

$$179^{\circ} \ 59' \ 60'' - 5^{\circ} \ 58' \ 29'' = 174^{\circ} \ 1' \ 31''$$

d.  $76^{\circ} \ 20' \ 46''$

Complementario:

$$89^{\circ} \ 59' \ 60'' - 76^{\circ} \ 20' \ 46'' = 13^{\circ} \ 39' \ 14''$$

Suplementario:

$$179^{\circ} \ 59' \ 60'' - 76^{\circ} \ 20' \ 46'' = 103^{\circ} \ 39' \ 14''$$

### SOLUCIONES PÁG. 239

13. Realiza las siguientes operaciones con ángulos:

a.  $89^{\circ} \ 59' \ 45'' - 37^{\circ} \ 30' \ 18''$

$$\begin{array}{r} 89^{\circ} \ 59' \ 45'' \\ -37^{\circ} \ 30' \ 18'' \\ \hline 52^{\circ} \ 29' \ 27'' \end{array}$$

b.  $106^{\circ} \ 13' \ 32'' + 2 \cdot (64^{\circ} \ 30' \ 11'')$

$$\begin{array}{r} 64^{\circ} \ 30' \ 11'' \\ \times \quad 2 \\ \hline 128^{\circ} \ 60' \ 22'' \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 106^{\circ} 13' 32'' \\
 +128^{\circ} 60' 22'' \\
 \hline
 234^{\circ} 73' 54'' \\
 73' = 60' + 13' = 1^{\circ} 13' \\
 234^{\circ} 73' 54'' = 234^{\circ} + 1^{\circ} 13' 54'' = 235^{\circ} 13' 54''
 \end{array}$$

c.  $2 \cdot (181^{\circ} 44' 15'' - 39^{\circ} 34' 32'')$

$$\begin{array}{r}
 181^{\circ} 44' 15'' \\
 -39^{\circ} 34' 32'' \\
 \hline
 \end{array}$$

Los segundos no se pueden restar por ser mayor el sustraendo que el minuendo; se transforma, entonces, un minuto en 60'', que se añaden a los 15'' que ya había:  $44' = 43' + 1' = 43' 60''$

$$\begin{array}{r}
 181^{\circ} 43' 75'' \\
 -39^{\circ} 34' 32'' \\
 \hline
 142^{\circ} 9' 43''
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 142^{\circ} 9' 43'' \\
 \times \quad 2 \\
 \hline
 284^{\circ} 18' 86'' \\
 86'' = 60'' + 26'' = 1' 26'' \\
 284^{\circ} 18' 86'' = 284^{\circ} 18' + 1' 26'' = 284^{\circ} 19' 26''
 \end{array}$$

d.  $(12^{\circ} 52' 2'' + 39^{\circ} 51' 22'') : 5$

$$\begin{array}{r}
 12^{\circ} 52' 2'' \\
 +39^{\circ} 51' 22'' \\
 \hline
 51^{\circ} 103' 24'' \\
 103' = 60' + 43' = 1^{\circ} 43'
 \end{array}$$

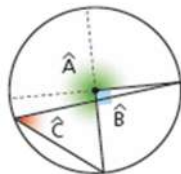
$$51^{\circ} 103' 24'' = 51^{\circ} + 1^{\circ} 43' 24'' = 52^{\circ} 43' 24''$$

$$\begin{array}{r}
 52^{\circ} \quad 43' \quad 24'' \quad | \quad 5 \\
 2^{\circ} \rightarrow +120' \quad \quad \quad 10^{\circ} 32' 40,8'' \\
 \hline
 163' \\
 3' \rightarrow +180'' \\
 \hline
 204'' \\
 \hline
 0''
 \end{array}$$

### ÁNGULOS EN LA CIRCUNFERENCIA

14. Halla el valor de los ángulos de estas circunferencias:

a.



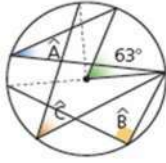
El ángulo  $\hat{B}$  es recto, por lo tanto,  $\hat{B} = 90^{\circ}$ .

El ángulo  $\hat{C}$  es el ángulo inscrito del ángulo central  $\hat{B}$ , por tanto, mide la mitad:  $\hat{C} = 45^{\circ}$ .

El ángulo:  $\hat{A} = 360^{\circ} - \hat{B} = 360^{\circ} - 90^{\circ} = 270^{\circ}$ .



b.



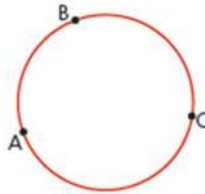
$\hat{A} = 31,5^\circ$ , por ser inscrito al ángulo de  $63^\circ$ .

$\hat{B} = 90^\circ$ , por ser inscrito, y mide la mitad del arco que abarca.

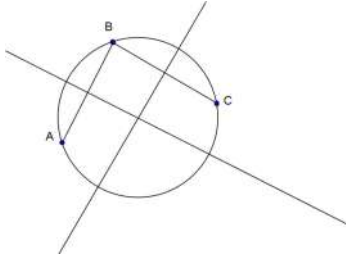
$\hat{C} = 45^\circ$ , por ser inscrito, y mide la mitad del arco que abarca.

### CONSTRUCCIONES GEOMÉTRICAS: MEDIATRIZ Y BISECTRIZ

15. Dibuja esta circunferencia de 2 cm de radio en tu cuaderno:



Traza las mediatrices de los segmentos AB y BC. ¿Cómo se llama el punto de corte de las dos mediatrices?

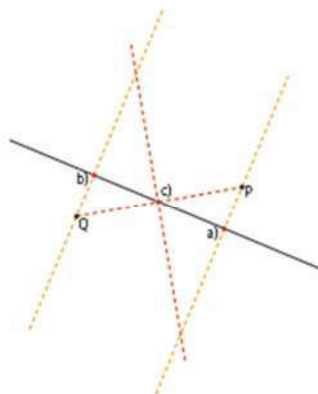


Centro de la circunferencia.

16. Copia en tu cuaderno la siguiente figura y traza:



- El punto de la recta que esté más cerca del punto P.
- El punto de la recta más cercano al punto Q.
- El punto de la recta que equidiste de los puntos P y Q.



**17. Visita esta página de Internet y repasa los contenidos de la unidad:**

<http://conteni2.educarex.es/mats/11795/contenido/>

Respuesta abierta.

**EVALUACIÓN**

**1. El número de puntos en los que se cortan dos rectas perpendiculares es:**

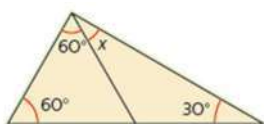
- a. 1                      b. 2                      c. 3                      d. 0

**2. El suplementario de un ángulo de  $37^\circ$  es:**

- a.  $63^\circ$                       b.  $323^\circ$                       c.  $143^\circ$                       d.  $53^\circ$

Los ángulos suplementarios suman  $180^\circ$ . Por tanto:  $180^\circ - 37^\circ = 143^\circ$

**3. La medida del ángulo  $x$  en la figura es:**



- a.  $60^\circ$                       b.  $90^\circ$                       c.  $15^\circ$                       d.  $30^\circ$

La suma de los ángulos interiores en un triángulo es  $180^\circ$ :

$$180^\circ = 30^\circ + 60^\circ + 60^\circ + x \Rightarrow x = 30^\circ$$

**4. Los siguientes ángulos son:**



- a. Adyacentes.                      c. Opuestos.  
b. Consecutivos.                      d. Llanos.

**5. La forma incompleja del ángulo  $25^\circ 37' 41''$  es:**

- a.  $25,37^\circ$                       b.  $25,52^\circ$                       c.  $25,63^\circ$                       d.  $25,41^\circ$

$$41'' : 3\,600 = 0,011^\circ$$

$$37' : 60 = 0,617^\circ$$

$$25^\circ + 0,617^\circ + 0,011^\circ = 25,628^\circ$$

**6. La forma compleja del ángulo  $78,86^\circ$  es:**

- a.  $78^\circ 51' 36''$                       c.  $78^\circ 86'$   
b.  $78^\circ 06' 16''$                       d.  $78^\circ 59' 26''$

$$0,86^\circ \cdot 60 = 51,6' = 51' + 0,6'$$

$$0,6' \cdot 60 = 36''$$

7. Halla el resultado de la suma  $134^{\circ} 26' 13'' + 23^{\circ} 35' 55''$ .  
 a.  $157^{\circ} 61' 58''$     c.  $158^{\circ} 1' 8''$   
 b.  $158^{\circ} 2' 8''$     d.  $157^{\circ} 1' 8''$

$$\begin{array}{r} 134^{\circ} 26' 13'' \\ + 23^{\circ} 35' 55'' \\ \hline 157^{\circ} 61' 68'' \end{array}$$

$$\begin{aligned} 68'' &= 60'' + 8'' = 1' 8'' \\ 61' + 1' &= 62' \Rightarrow 62' = 60' + 2' = 1^{\circ} 2' \\ 157^{\circ} + 1^{\circ} &= 158^{\circ} \\ 158^{\circ} 2' 8'' & \end{aligned}$$

8. Halla el resultado de la resta  $54^{\circ} 15' 47'' - 49^{\circ} 35' 22''$ .  
 a.  $5^{\circ} 20' 25''$     c.  $4^{\circ} 40' 25''$   
 b.  $4^{\circ} 25' 25''$     d.  $5^{\circ} 40' 25''$

$$\begin{array}{r} 54^{\circ} 15' 47'' \\ - 49^{\circ} 35' 22'' \\ \hline \end{array}$$

Los minutos no se pueden restar por ser mayor el sustraendo que el minuendo; se transforma, entonces, un grado en  $60'$ , que se añaden a los  $15'$  que ya había:  $54^{\circ} = 53^{\circ} + 1^{\circ} = 53^{\circ} 60'$

$$\begin{array}{r} 53^{\circ} 75' 47'' \\ - 49^{\circ} 35' 22'' \\ \hline 4^{\circ} 40' 25'' \end{array}$$

9. A un ángulo interior recto le corresponde un ángulo central:  
 a. Agudo.    b. Llano.    c. Recto.    d. Obtuso.

