11 Elementos geométricos

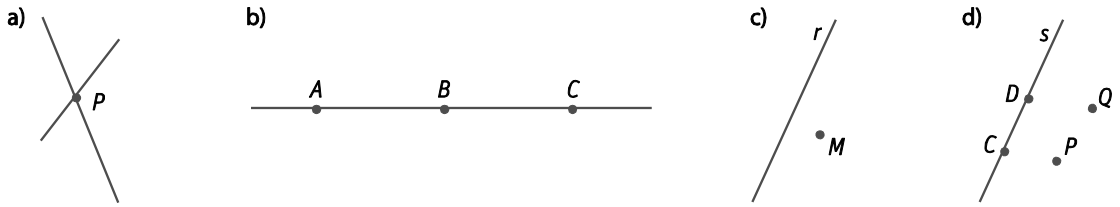
1. Representa cada una de las siguientes situaciones:

a) El punto *P* está contenido en dos rectas.

b) Los puntos *A*, *B* y *C* están alineados.

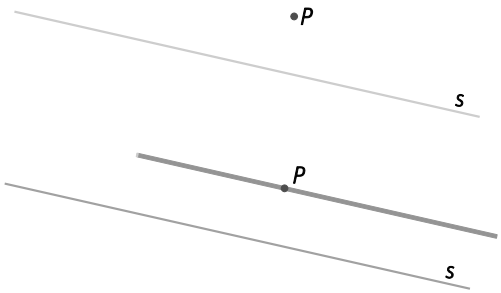
c) El punto *M* no pertenece a la recta *r*.

d) La recta *s* contiene al punto *C* y *D* pero no contiene al *P* ni al *Q*.

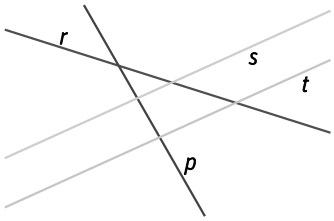


2. Actividad resuelta

3. Copia y dibuja en tu cuaderno una recta paralela a *s* que pase por *P*.



4. Indica qué rectas del siguiente dibujo son secantes, perpendiculares o paralelas. ¿Cuántos ángulos se forman?



Secantes: *r* y *p*; *r* y *s*; *r* y *t*; *p* y *s*; *p* y *t*

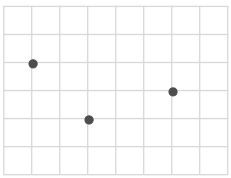
Perpendiculares: *p* y *s*; *p* y *t*

Paralelas: *s* y *t*

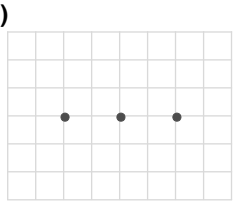
Se forman 20 ángulos.

5. Copia y dibuja todas las rectas que pasen al menos por dos de los puntos. ¿Cuántos segmentos se forman?

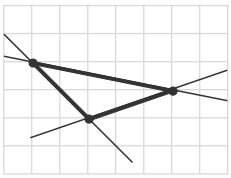
a)



b)



a) Tres segmentos



b) Tres segmentos

6. Responde verdadero o falso en tu cuaderno.

a) Por dos puntos cualesquiera solo puede pasar una recta.

b) Por tres puntos cualesquiera solo puede pasar una recta.

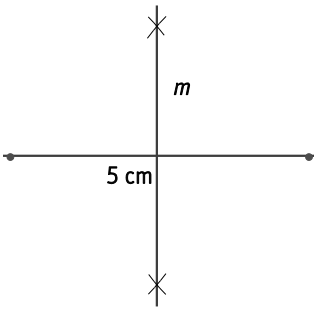
c) Por tres puntos cualesquiera pasan como mínimo dos rectas.

a) V

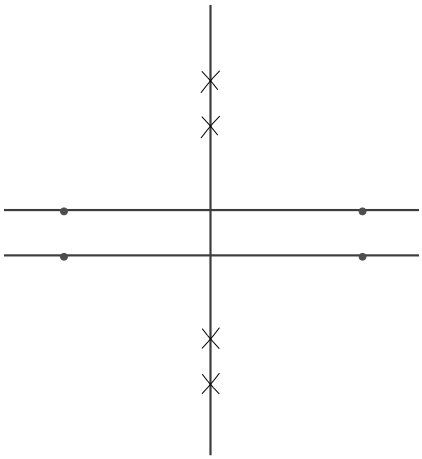
b) F

c) F

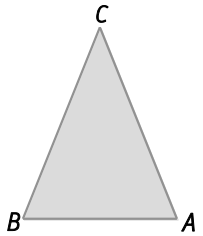
7. Dibuja un segmento de longitud 5 cm en tu cuaderno y traza su mediatriz.

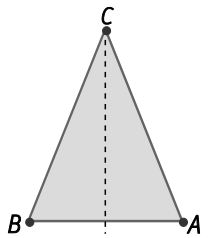


8. Traza las mediatrices de dos segmentos paralelos de la misma longitud.



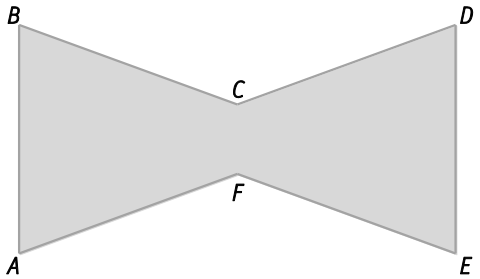
9. Copia la figura en tu cuaderno y traza la mediatriz del lado *AB*. ¿Qué observas?

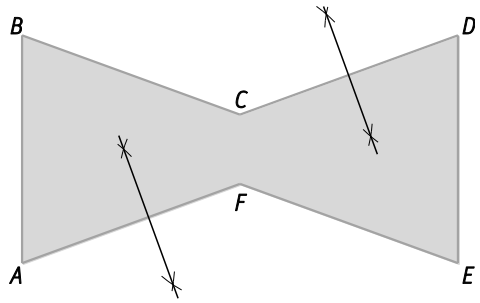




El triángulo queda dividido en dos partes iguales, la mediatriz es un eje de simetría, pasando por el vértice *C*.

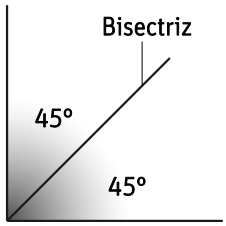
10. Traza las mediatrices de los lados *AF* y *CD* de la siguiente figura. ¿Qué observas?





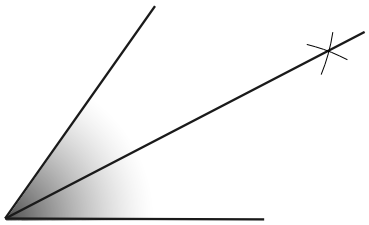
Se observa que son paralelas, porque *CD* y *AF* son paralelas.

11. Traza la bisectriz de un ángulo recto. ¿Cuánto mide cada uno de los ángulos resultantes?

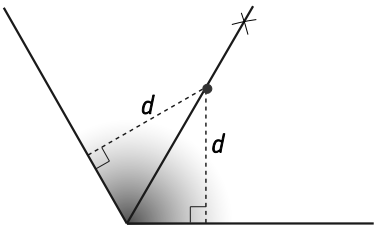


Cada uno de los ángulos mide 45º.

12. Dibuja un ángulo de 55° con ayuda del transportador y traza su bisectriz utilizando regla y compás. Comprueba que los dos ángulos que se forman son iguales.

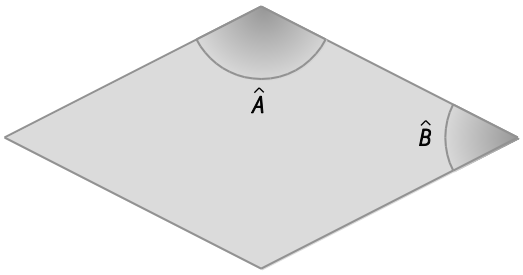


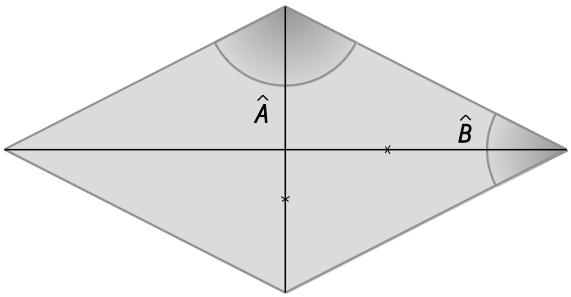
13. Dibuja un ángulo en tu cuaderno de 120° usando el transportador. Traza la bisectriz con regla y compás. Después elige un punto cualquiera que esté en la bisectriz y comprueba que está a la misma distancia de cada uno de los lados del ángulo.



La distancia del punto de la bisectriz a los lados del ángulo se debe medir con segmentos perpendiculares a los lados.

14. Copia la figura en tu cuaderno y traza las bisectrices de los ángulos *A* y *B*. ¿Qué observas?

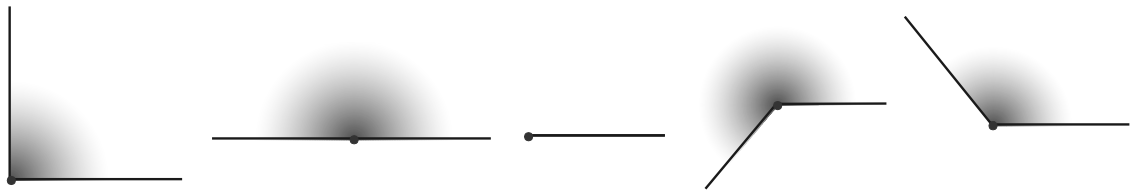




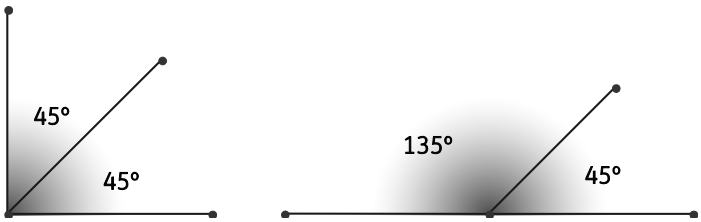
Se observa que son las diagonales del polígono, son perpendiculares y se cortan en el punto medio.

15. Utilizando los instrumentos de dibujo, representa en tu cuaderno los siguientes ángulos: recto, llano, nulo, cóncavo y obtuso.

Respuesta modelo:

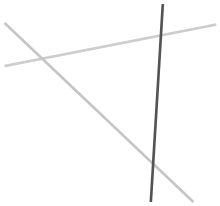


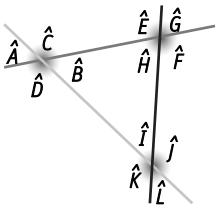
16. Dibuja un ángulo de 45° y sus ángulos complementario y suplementario. ¿Cuánto miden?



El complementario mide 45º, y el suplementario, 135º.

17. Copia la siguiente figura y nombra todos los ángulos. Indica los pares de ángulos que son opuestos por el vértice y los que son adyacentes.

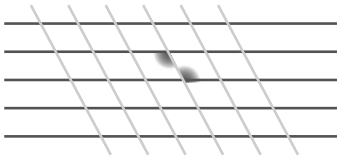




Opuestos por el vértice: *A* y *B*; *C* y *D*; *E* y *F*; *G* y *H*; *Î* y *L*; *J* y *K*

Adyacentes: *A* y *C*; *B* y *D*; *C* y *B*; *A* y *D*; *E* y *G*; *H* y *F*; *E* y *H*; *G* y *F*; *Î* y *J*; *K* y *L*; *J* y *L*; *Î* y *K*

18. Copia en tu cuaderno la siguiente trama y colorea dos ángulos alternos internos. ¿Son iguales?



Sí son iguales. Cualquiera de ellos es igual a su opuesto por el vértice, que, a su vez, es el mismo ángulo que el otro alterno, puesto que se construye con la misma secante sobre una paralela.

19. Copia en tu cuaderno y completa la tabla.

Grados	Minutos	Segundos
25º	●●●	●●●
●●●	3600'	●●●
	●●●	288 000"

Grados	Minutos	Segundos
25º	1500'	90 000"
60º	3600'	216 000"
80º	4800'	288 000"

20. Expresa en segundos los ángulos:

a) 35° 25' 42" **b) 110° 5' 30"**

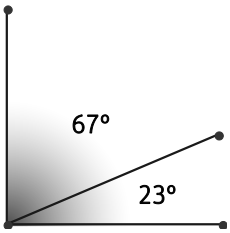
a) 127 542" **b)** 396 330"

21. Expresa en forma compleja los siguientes ángulos.

a) 3330" **b) 253 512"**

a) 55' 30" **b)** 70º 25' 12"

22. Dibuja dos ángulos que sean al mismo tiempo consecutivos y complementarios.



67º y 23º son dos ángulos consecutivos y complementarios.

23. Actividad interactiva

24. Actividad resuelta

25. Realiza las siguientes sumas y restas.

a) 12° 24' 13" + 24° 35' 50"

b) 45° 32' 46" + 55° 49' 14"

c) 38° 43' 46" − 24° 15' 50"

d) 13° 35' 10" − 12° 48' 13"

a) 37º 0' 3"

b) 101º 22'

c) 14º 27' 56"

d) 46' 57"

26. Realiza las multiplicaciones y divisiones.

a) (12° 24' 13") · 2

b) (24° 35' 50") · 5

c) (27° 73' 25") · 3

d) (55° 49' 14") : 3

e) (38° 43' 46") : 7

f) (14° 53' 49") : 4

a) 24º 48' 26"

b) 122º 59' 10"

c) 84º 40' 15 "

d) 18º 36' 24,7"

e) 5º 31' 58"

f) 3º 43' 27,3"

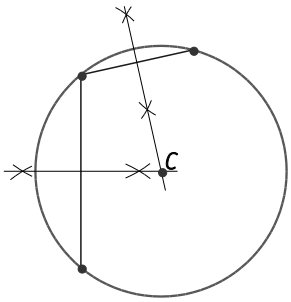
27. Si *A* y *B* son ángulos suplementarios, ¿cuánto mide el ángulo *B* si *A* mide 27° 1' 44"?

B = 180º – 27º 1' 44" = 152º 58' 16"

28. Actividad interactiva

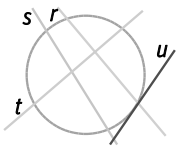
29. Actividad resuelta

30. Con ayuda de un bote de refresco u otro objeto circular, dibuja una circunferencia y encuentra su centro.

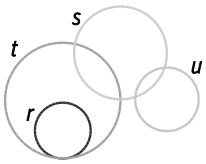


31. Indica la posición relativa:

a) De las rectas respecto de la circunferencia.



b) De las circunferencias entre sí.



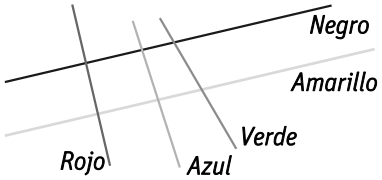
a) Secantes: *r*, *s* y *t*. Tangente: *u*

b) Secantes: *s* y *t*; *s* y *u*. Tangentes interiores: *r* y *t*. Exteriores: *t* y *u*; *r* y *u*.

32. Dos circunferencias tienen radios de 3 y 4 cm, respectivamente. Si sus centros se encuentran a 7 cm, ¿cuál es su posición relativa?

Son tangentes.

33. Observa la siguiente figura y completa la tabla en tu cuaderno, indicando las posiciones relativas de cada par de rectas:



	Roja	Azul	Verde	Negra	Amarilla
Roja	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●
Azul	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●
Verde	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●
Negra	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●
Amarilla	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●

	Roja	Azul	Verde	Negra	Amarilla
Roja	-	Secantes	Secantes	Perpendiculares	Perpendiculares
Azul	Secantes	-	Secantes	Secantes	Secantes
Verde	Secantes	Secantes	-	Secantes	Secantes
Negra	Perpendiculares	Secantes	Secantes	-	Paralelas
Amarilla	Perpendiculares	Secantes	Secantes	Paralelas	-

34. Dibuja una recta y señala sobre ella tres puntos *A*, *B* y *C* con la condición de que *B* esté situado entre *A* y *C*.

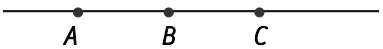
a) ¿El punto *A* pertenece al segmento *AC*?

b) ¿El segmento *BC* contiene al punto *A*?

c) ¿Pertenece el punto *B* al segmento *AC*?

d) ¿El punto *B* está contenido en la semirrecta de origen *A* y que contiene a *C*?

e) ¿Pertenece el punto *A* a la semirrecta de origen *B* y que contiene a *C*?



a) Sí

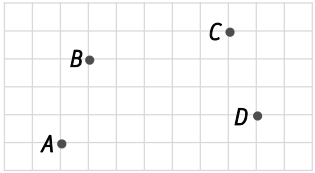
b) No

c) Sí

d) Sí

e) No

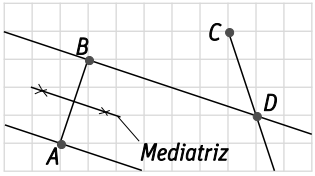
35. Copia en tu cuaderno estos puntos y dibuja los elementos que se indican.



a) El segmento *AB* y su mediatriz.

b) Una semirrecta con origen en *C* y que pase por *D*.

c) Una recta que pase por *D* y por *B* y una paralela a esta última que pase por *A*.



36. Copia el triángulo de la figura y sobre él, dibuja las siguientes rectas con regla y escuadra:

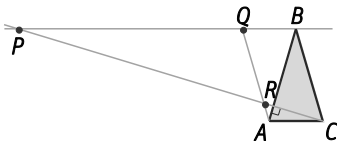
a) Una perpendicular a *AB* que pase por *C*.

b) Una paralela a *AC* que pasa por *B*.

c) Una paralela a *CB* que pase por *A*.

d) ¿Dónde se cortan las tres rectas? ¿Qué figura se obtiene?

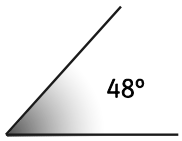
Se cortan en los puntos *P*, *Q* y *R* que forman un triángulo.

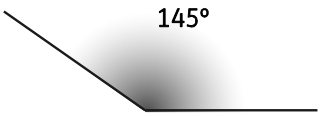


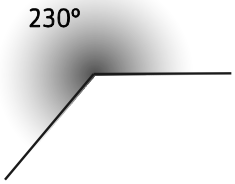
37. Actividad resuelta

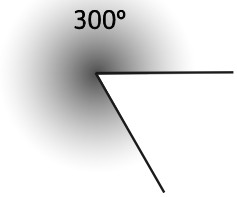
38. Dibuja en tu cuaderno, con ayuda del transportador, los siguientes ángulos.

a) 48° **b) 145°** **c) 230°** **d) 300°**

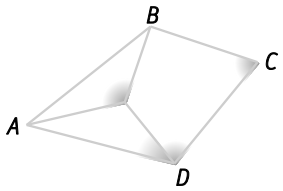








39. Clasifica los ángulos señalados en la figura.



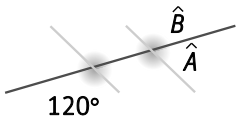
En el vértice D los dos ángulos señalados son acutángulos.

En C es acutángulo, el cuarto es obtusángulo.

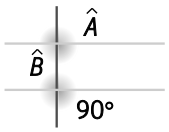
40. Actividad resuelta

41. ¿Cuál es el valor de los ángulos *A* y *B*?

a)



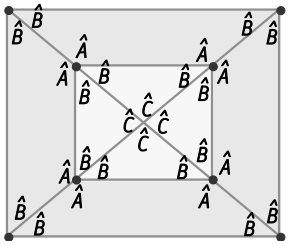
b)



a) *B* mide 120º por ser alternos externos; *A* mide 60º por ser suplementario de *B*.

b) *A* = *B* = 90º por ser la recta roja perpendicular a las paralelas azules.

42. Copia la figura en tu cuaderno e indica los pares de ángulos adyacentes que encuentres. ¿Encuentras pares de ángulos consecutivos que no sean adyacentes?



Las parejas de ángulos *A* y *B* son adyacentes entre ellos.

También lo son las parejas *C* y *C*.

Las parejas *B* y *B* son complementarios.

43. Copia en tu cuaderno y completa la tabla.

Grados	Minutos	Segundos
●●●	●●●	46 800
●●●	9000	●●●
5	●●●	●●●
●●●	●●●	324 000

Grados	Minutos	Segundos
13	780	46 800
150	9000	540 000
5	300	18 000
90	5400	324 000

44. Expresa las siguientes medidas angulares en segundos.

a) 24° 42' **c) 54° 15' 11"**

b) 16° 35' 23" **d) 120° 30"**

a) 88 920" **c)** 195 311"

b) 59 723" **d)** 432 030"

45. Expresa las siguientes amplitudes en forma compleja.

a) 936' **c) 74 875"**

b) 145 510" **d) 269 550"**

a) 15º 36' **c)** 20º 47' 55"

b) 40º 25' 10" **d)** 74º 52' 30"

46. ¿Cuáles de los siguientes ángulos son iguales?

a) 36° 27' **c) 35° 87'**

b) 36° 1620" **d) 35° 3623"**

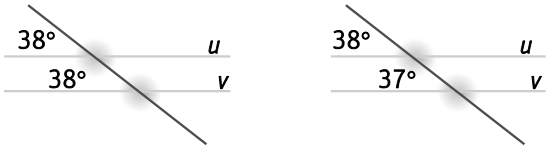
Son iguales el a, b y c.

47. Ordena los siguientes ángulos.

105' **1° 10"** **1° 1' 9"**

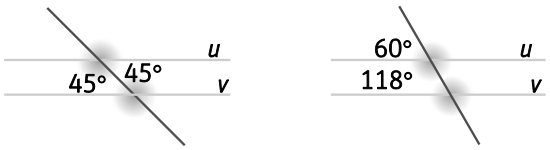
Orden de mayor a menor: 105' > 1° 1' 9" > 1° 10"

48. ¿Son paralelas las rectas *u* y *v* en cada caso?



a) A partir de lo que has observado, ¿cuándo dos rectas son paralelas?

b) Utiliza el criterio que has establecido para decir si las rectas *u* y *v* son paralelas.

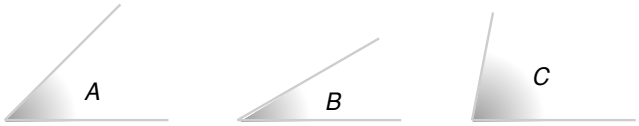


En el primer caso sí, pero en el segundo no son paralelas, porque la recta secante no forma los mismos ángulos sobre las supuestas rectas paralelas.

a) Respuesta modelo: dos rectas son paralelas si al cortarlas con una recta secante los ángulos en la misma posición son iguales.

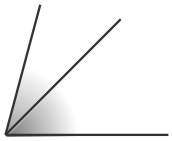
b) El primer caso son paralelas, en el segundo no, ya que 60º y 118º no son suplementarios.

49. Realiza gráficamente en tu cuaderno las siguientes operaciones con los ángulos *A*, *B* y *C* .

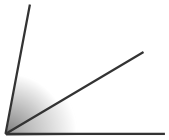


a) $A+B$ **b)** $C-B$ **c)** $3C$

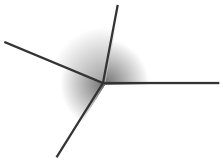
a)



b)



c)



50. Mide cada uno de los ángulos de la actividad anterior con el transportador de ángulos, realiza las operaciones numéricamente y comprueba la solución obtenida.

a) 45º + 30º = 75º **b)** 80º – 30º = 50º **c)** 3 · 80º = 240º

51. El ángulo *A* mide 37° 23' 52". Calcula:

a) El ángulo suplementario de *A*.

b) La mitad de *A*.

c) El triple de *A*.

d) El complementario de *A*.

a) 142º 36' 8"

b) 18º 41' 56"

c) 112º 11' 36"

d) 52º 36' 8"

52. Realiza las siguientes operaciones.

a) 58° 23' 15" + 12° 47' 33"

b) 62° 14' 25" − 55° 45' 18"

c) (24° 38' 15") · 2

d) (28° 12' 36") : 3

a) 71º 10' 48"

b) 6º 29' 7"

c) 49º 16' 30"

d) 9º 24' 12"

53. Completa las siguientes igualdades.

a) 23° 32' 34" + 34° 53' 42" = • • •

b) 45° 54' 37" − • • • = 31° 35' 10"

c) • • • · 2 = 31° 40'

d) • • • : 3 = 15° 12' 13"

a) 58º 26' 16"

b) 14º 19 '27"

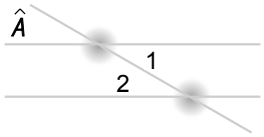
c) 15º 50'

d) 45º 36' 39"

54. En el siguiente triángulo isósceles, cada uno de los ángulos iguales mide 43° 22'. Si la suma de los tres ángulos de un triángulo es 180°, ¿cuánto mide el tercero?

Mide 93º 16'.

55. Sabiendo que $\hat{A}$ mide 26° 32' 54":



a) Calcula el valor de todos los ángulos que encuentras en la figura.

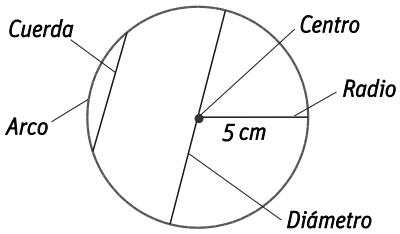
b) Indica cuáles son adyacentes y cuáles son alternos internos.

a) Los cuatro ángulos sin sombrear toman el valor de 26º 32' 54''. Los ángulos sombreados miden 153º 27' 6''.

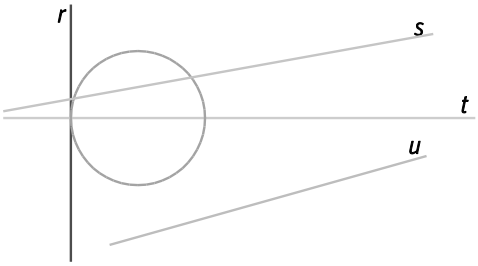
b) Un ángulo sombreado y uno sin sombrear, forman una pareja de ángulos adyacentes.

Alternos internos son los ángulos 1 y 2.

56. Dibuja una circunferencia de radio 5 cm y señala el centro, un radio, una cuerda, un arco y un diámetro.



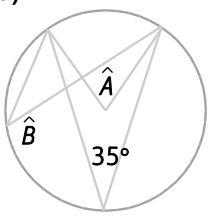
57. Indica cuál es la posición relativa de cada una de las rectas respecto de la circunferencia.



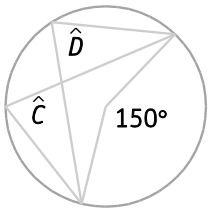
s y *t* son secantes, *r* es tangente y *u* es exterior.

58. Calcula el valor de los ángulos desconocidos en las siguientes figuras.

a)



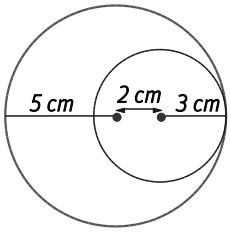
b)



a) A será el doble de 35º, por tanto 70º. B medirá 35º.

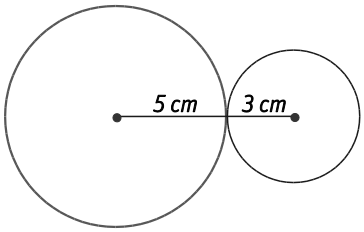
b) $C = D$ será la mitad del ángulo central. Por tanto, 75º.

59. Dibuja dos circunferencias de radios 5 cm y 3 cm, respectivamente, que sean tangentes interiores. ¿A qué distancia se encuentran sus centros?



Se encuentran a 2 cm.

60. Dibuja las mismas circunferencias anteriores, pero esta vez en posición de tangentes exteriores. ¿A qué distancia se encuentran ahora sus centros?



Se encuentran a 8 cm.

61. Dibuja dos puntos *A* y *B* que disten 5 cm.

a) Dibuja todos los puntos que estén situados a 3 cm de *A*.

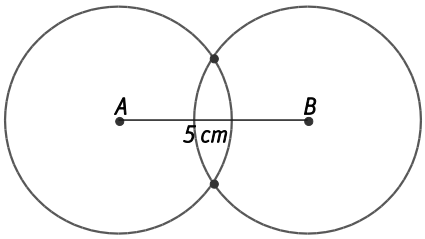
b) Dibuja todos los puntos que estén situados a 3 cm de *B*.

c) Sitúa todos los puntos que están a 3 cm de *A* y de *B* simultáneamente.

a) Circunferencia de radio 3 cm con centro en *A*.

b) Circunferencia de radio 3 cm con centro en *B*.

c) Los dos puntos de corte entre las dos circunferencias.



62. Dibuja tres puntos *A*, *B* y *C* que no estén alineados.

a) Traza la mediatriz del segmento *AB*. ¿Qué se puede decir de todos sus puntos con relación a *A* y *B*?

b) Traza la mediatriz de *BC*. ¿Qué se puede decir de todos sus puntos con relación a *B* y *C*?

c) ¿Qué puedes afirmar del punto de corte de las mediatrices *O* respecto de *A*, *B* y *C*?

d) Dibuja una circunferencia de radio *OA* y centro *O*. ¿Tres puntos no alineados siempre están contenidos en una circunferencia?

Dibujo libre.

a) Están a la misma distancia de *A* y de *B*.

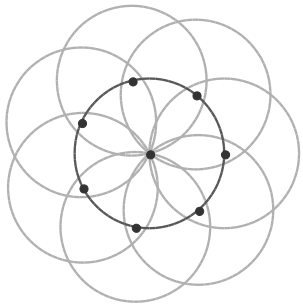
b) Están a la misma distancia de *B* y *C*.

c) Está a la misma distancia de *A*, *B* y *C*.

d) Sí. Basta calcular el punto de corte de las mediatrices de los segmentos que unen los puntos para tener el centro de la circunferencia.

63. Dibuja circunferencias iguales que pasen todas por un mismo punto. ¿Qué figura determinan los centros de esas circunferencias?

Determinarán una circunferencia, porque los centros de las circunferencias pintadas estarán a la misma distancia del punto fijado.



64. ¿Las rectas secantes son todas perpendiculares? ¿Las rectas perpendiculares son todas secantes?

No todas las rectas secantes son perpendiculares, solo las que se cortan formando 4 ángulos rectos. Todas las rectas perpendiculares son secantes.

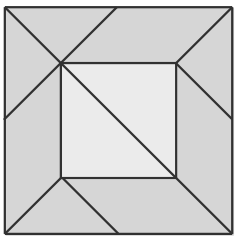
65. Clasifica las siguientes palabras en distintos grupos. Justifica tu respuesta.

Recta, perpendicular, agudo, complementario, oblicuo, ángulo, cuerda, obtuso, segmento, recto, suplementario, secante, vertical, paralelo, punto, adyacente, circunferencia, radio, diámetro.

Se pueden clasificar en tres categorías, por ejemplo:

- Elementos geométricos: recta, punto segmento, etc.
- Ángulos: agudo, complementario, recto, etc.
- Circunferencia: cuerda, radio, diámetro, etc.

66. Copia la siguiente figura en tu cuaderno.



a) Señala los ángulos agudos.

b) Señala los ángulos rectos.

c) Señala ángulos consecutivos.

d) Señala ángulos adyacentes.

e) Señala ángulos suplementarios.

f) ¿Hay ángulos opuestos por el vértice?

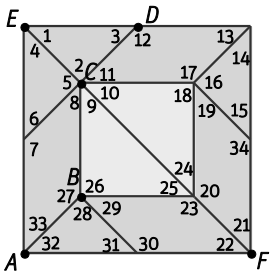
g) Nombra dos segmentos más pequeños que el lado del cuadrado exterior.

h) Nombra un segmento mayor que el lado del cuadrado exterior.

i) Indica dos segmentos situados sobre rectas perpendiculares.

j) Indica dos segmentos situados sobre rectas paralelas.

Sobre la figura, numeramos los ángulos para poder clasificarlos.



a) 1, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 19, 21, 22, 24, 25, 28, 29, 31, 32 y 33

b). 2, 5, 16,18, 26 y 28

c). Respuesta modelo: 1 y 4

d) Respuesta modelo: 30 y 31

e). Respuesta modelo: 23 y 25

f) No hay ángulos opuestos por el vértice.

g) *AB* y *CD*

h) *EF*

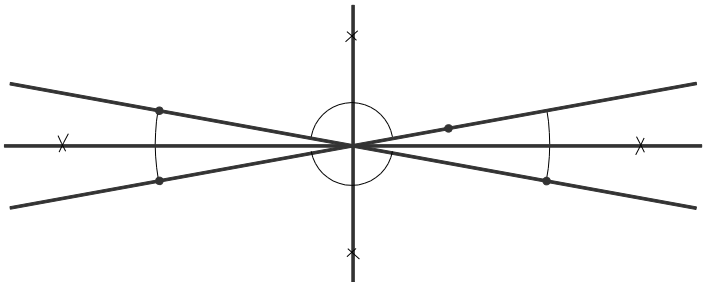
i) *EA* y *AF*

j). *AB* y *CD*

67. Traza las bisectrices de dos rectas secantes.

a) ¿Qué ángulo forman?

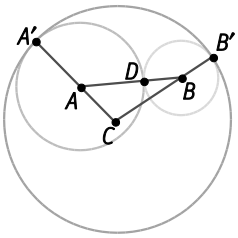
b) Demuestra que son perpendiculares.



a) Forman ángulos rectos.

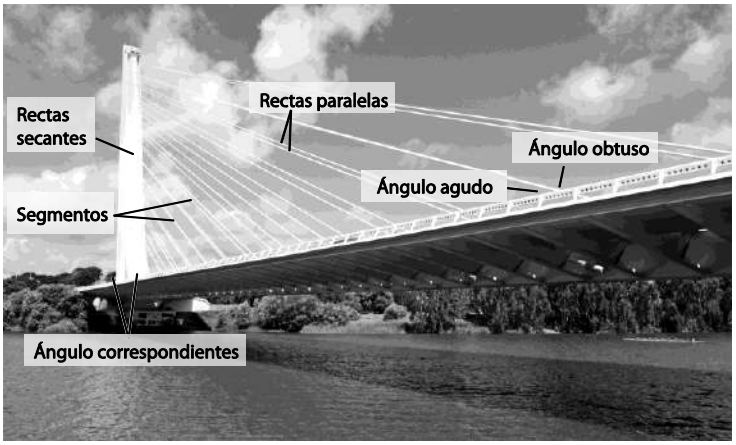
b) La mitad de un ángulo y la mitad del suplementario del primero tienen que ser dos ángulos complementarios. Forman 90º y son, por tanto, perpendiculares.

68. En la figura siguiente puedes ver tres circunferencias, cada una de las cuales es tangente a las otras dos. Los puntos *A*, *B* y *C* son los centros. Prueba que la suma de los lados del triángulo *ABC* es igual al diámetro de la circunferencia más grande.



AB + *CB* + *AC* = *AD*+ *DB* + *CB* + *AC* = *AA*' + *BB*' + *CB* + *AC* = diámetro de la más grande.

69. Describe los elementos geométricos que ves en la siguiente imagen del Puente del Alamillo en Sevilla.

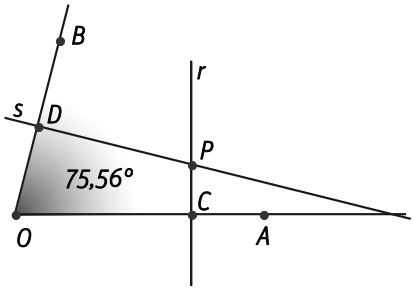


70. Víctor ha estado enfermo y no ha podido asistir a clase, de manera que ha llamado a su compañero Alejandro para que le explique lo que habían hecho.

Esto ha sido lo que le ha contado:

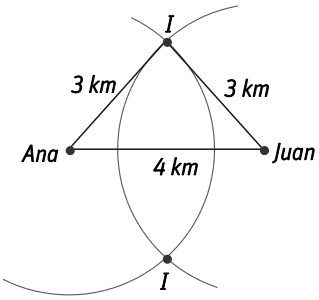
"Dibujamos un ángulo *AOB*. En el lado *OA* señalamos un punto *C* y en el lado *OB* un punto *D*. Trazamos la recta *r* perpendicular al lado *OA* por el punto *C*, y la recta *s* perpendicular al lado *OB* por el punto *D*. Las rectas *r* y *s* se cortan en el punto *P*."

¿Qué dibujo reprodujo Víctor?



El dibujo que reprodujo Víctor es un cuadrilátero: *ODPC.*

71. Ana y Juan viven separados 4 km. Ambos afirman que viven a 3 km del instituto. Dibuja la situación.



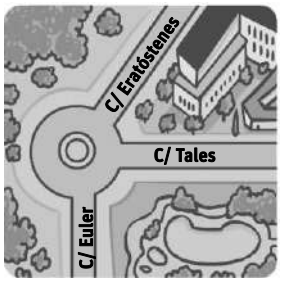
El instituto estará situado en un punto de la mediatriz que une la casa de Juan y Ana. Ese punto estará a 3 km de ambas casas y, por tanto, admite dos posiciones.

72. ¿Qué ángulo forman las agujas de un reloj a las 5 de la tarde? ¿Formarán el mismo ángulo a otra hora?

Forman un ángulo de 150º.

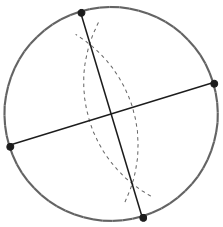
Si consideramos el ángulo convexo entre las manecillas, volverán a formar 150º a las 7 en punto. También volverán a formar ese mismo ángulo cada hora, pero no en horas exactas. Por ejemplo, entre las 6.05 y las 6.10 volverán a formar 150º, pero el momento exacto no es inmediato de calcular, debido a que la manecilla de las horas se mueve cada minuto $\frac{1}{60}$ del arco entre el número 6 y el 7.

73. Las calles Tales, Eratóstenes y Euler confluyen en la plaza Pitágoras. Las calles Tales y Eratóstenes forman un ángulo de 55° 50' 30", y las calles Tales y Euler forman un ángulo de 270°. ¿Qué ángulo forman las calles Eratóstenes y Euler?



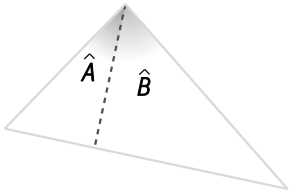
270º – 55º 50' 30' = 145º 50' 30''

74. Queremos construir una fuente con 4 dragones que sustenten el plato de la fuente. Los 4 dragones deben estar dispuestos a igual distancia. Dibuja la disposición sobre la circunferencia utilizando únicamente regla y compás. ¿Y si fuesen 8 dragones?



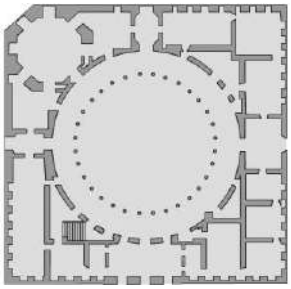
En el caso de 4 dragones el ángulo central será 90º y en el caso de 8 dragones será 45º. También se puede trazar utilizando la mediatriz de un diámetro, para el caso de 8 dragones, y la bisectriz de los ángulos rectos, para el caso de 8 dragones.

75. Un topógrafo pretende medir un terreno con forma de triángulo rectángulo. Para ganar tiempo no quiere medir todos los ángulos y afirma que los ángulos *A* y *B* son iguales. ¿Está en lo cierto? ¿Por qué?



No está en lo cierto, porque la línea roja no es la bisectriz del ángulo.

76. En la figura se puede ver el plano del Palacio de Carlos V en Granada.



a) Desde el centro del patio, ¿qué ángulo forman dos columnas consecutivas?

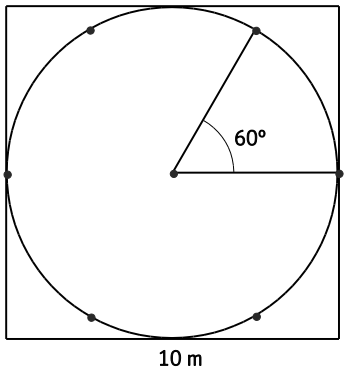
b) Desde una de las columnas, ¿qué ángulo forman otras dos columnas consecutivas?

a) Hay 32 columnas, por tanto, el ángulo central es 11º 15'.

b) La mitad del ángulo central, es decir, 5º 37' 30''.

77. Problema resuelto

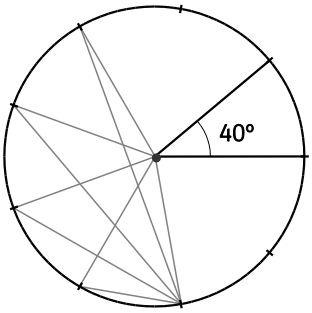
78. El patio de una casa tiene planta cuadrada de lado 10 m. Queremos colocar en su interior seis columnas en una disposición circular. ¿Podrías dibujar el plano?



79. Dibuja una circunferencia y marca en ella nueve puntos igualmente espaciados.

a) ¿Cuántos triángulos diferentes puedes formar si uno de los vértices es el centro?

b) Calcula el ángulo del centro en cada uno de ellos.



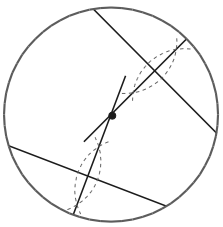
a) 36 triángulos

b) 9 triángulos con un ángulo central de 40º. 9 triángulos con un ángulo central de 80º. 9 triángulos con un ángulo central de 120º. 9 triángulos con un ángulo central de 160º.

80. Problema resuelto

81. Un cortijo tiene tres viviendas. Los vecinos quieren situar un pozo a la misma distancia de las tres casas. ¿Dónde deberán situarlo?

En el punto de intersección de las mediatrices de los segmentos que unen los tres cortijos.



82. Se quiere colocar una fuente en el centro de una plaza que tiene forma circular. Dibuja en un plano dónde ubicar la fuente exactamente.

Se trazan dos cuerdas de la circunferencia y se dibujan sus mediatrices. El punto de corte es el lugar donde situar la fuente.

83. Cuatro vecinos quieren construir una barbacoa y un merendero a la misma distancia de sus casas.

a) ¿Dónde construirán el merendero si sus casas forman un rectángulo? Dibújalo en tu cuaderno.

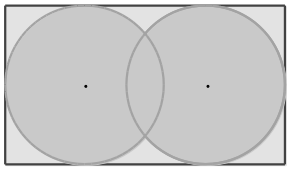
b) ¿Podrán encontrar un lugar equidistante de las cuatro casas independientemente de la situación de estas?

c) Copia este dibujo en tu cuaderno e intenta encontrar el lugar que equidista de las cuatro casas.

a) Si fuese un rectángulo, tendrían que construir la barbacoa y el merendero en el punto de corte de las diagonales o punto de corte de las mediatrices de los lados.

b) y c) Si trazamos una circunferencia que pase por 3 de las casas y la cuarta está en la circunferencia, el centro equidistará de las cuatro. Si no es así, no existe un único punto que equidiste de las 4 casas.

84. La figura muestra dos círculos iguales dentro de un rectángulo de 4,5 cm de largo por 2,5 cm de alto. ¿Cuál es la distancia entre los dos centros?

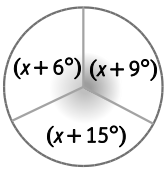


A. 2,5 cm **B. 3 cm** **C. 1,5 cm** **D. 2 cm**

D. 2 cm. El radio de cada círculo es de 1,25 cm, por lo que entre los dos centros la distancia es:

$$d = 4{,}5 - (1{,}25 + 1{,}25) = 2 \text{ cm}$$

85. ¿Cuánto mide el mayor de los ángulos que se indican en la figura?



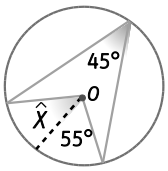
A. 110º **B. 116º** **C. 120º** **D. 125º**

D. 125º

$x + 9º + x + 6º + x + 15º = 360º \Rightarrow 3x + 30º = 360º \Rightarrow x = 110º$

El mayor ángulo mide 110º + 15º = 125º.

86. En el dibujo, *O* es el centro del círculo. ¿Cuánto mide *x* ?

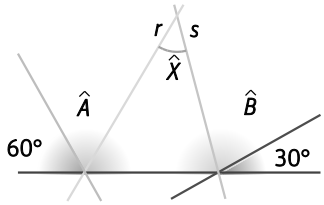


A. 30º **B. 35º** **C. 40º** **D. 125º**

B. 35º.

Si el ángulo inscrito mide 45º, el ángulo central correspondiente mide 90º, por lo que $x = 90º - 55º = 35º$.

87. En la siguiente figura, *r* es la bisectriz del ángulo *A* y *s* es la bisectriz del ángulo *B*. ¿Cuánto mide *X*?



A. 45° **B. 50°** **C. 60°** **D. 65°**

A. 45º.

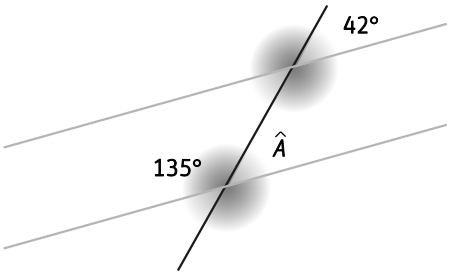
A mide 180º – 60º = 120º, por lo que la mitad es 60º.

B mide 180º – 30º = 150º, por lo que la mitad es 75º.

X se calcula a partir del triángulo que forman la bisectriz de *A*, la bisectriz de *B* y la horizontal:

180º – 60º – 75º = 45º

88. Dos amigos mantienen la siguiente discusión. Para Álex el ángulo *A* de la figura vale 42° por ser correspondientes. Para Pablo su valor es 45° por ser el suplementario de 135°.



¿Quién tiene razón y cómo se justifica el error del otro?

Pablo tiene la razón. Álex se equivoca porque da por hecho que sean paralelas pero eso es solo un efecto óptico.

PONTE A PRUEBA

Problema resuelto.

El helicóptero

El agente secreto

El agente secreto 008 debe indicar en clave el lugar en el que se encuentra. Para ello cuando llama a la Central de Inteligencia indica el ángulo que forman las agujas de su reloj en ese momento. ¿Dónde se encuentra cuando al llamar dice que forman un ángulo de 120°?

Se encuentra en Bogotá.

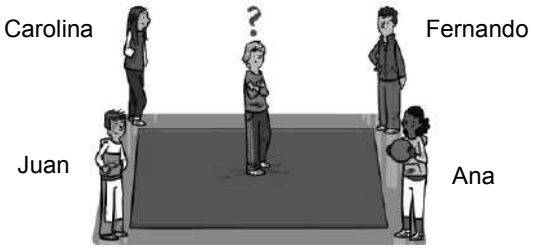
El relojero

La maquinaria de los relojes está formada por numerosos engranajes y volantes circulares. Un relojero necesita reparar el interior de un antiguo reloj y lo único que recuerda es que tres de los engranajes están dispuestos de forma que sean tangentes exteriores entre sí. Dibuja en tu cuaderno tres formas distintas de cómo se pueden colocar.

Respuesta libre

En educación física

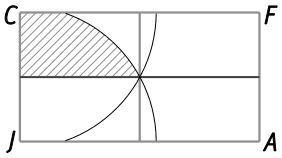
Juan, Ana, Carolina, Fernando y Jesús están jugando al balón prisionero en clase de Educación Física. El profesor les ha dicho a Juan, Ana, Carolina y Fernando que se coloquen formando un cuadrado y se han colocado como puede verse en la figura.



A Jesús le ha dicho que debe colocarse en una zona del interior del cuadrado en la que se cumpla que:

- Esté más cerca de Carolina que de Ana.
- Esté más cerca de Juan que de Fernando.
- Esté más cerca de Carolina que de Juan.

Dibuja un esquema en tu cuaderno y señala en qué zona del interior del cuadrado puede colocarse Jesús.



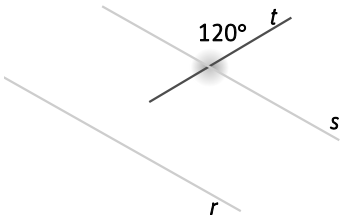
Jesús se hallará en la zona sombreada.

AUTOEVALUACIÓN

1. Describe los elementos geométricos más representativos de este edificio:

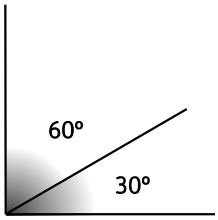
Circunferencias, paralelas, ángulos rectos, ángulos agudos, segmentos, perpendiculares, mediatrices, …

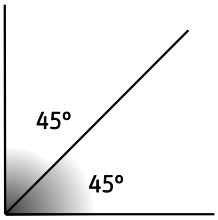
2. Si las rectas *r* y *s* son paralelas, ¿puedes decir, sin necesidad de prolongar *t*, cuánto mide el ángulo obtuso que forman las rectas *t* y *r*?



Mide 120º.

3. Traza con el transportador un ángulo de 30° y otro de 45°. Dibuja los ángulos complementarios de cada uno de ellos y calcula sus medidas.

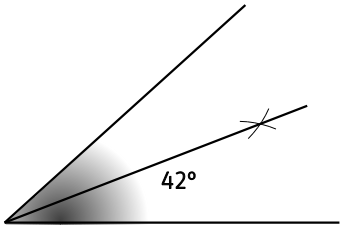




El complementario de 30º mide 60º y el complementario de 45º mide 45º.

4. Dibuja un ángulo de 42° y traza su bisectriz. ¿Cuánto mide cada ángulo resultante?

Cada ángulo resultante mide 21º.



5. Calcula el complementario y el suplementario del ángulo *A* = 35° 23' 16".

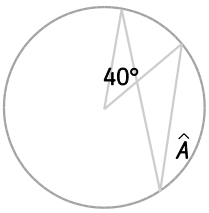
Suplementario: 180º – 35º 23' 16" = 144º 36' 44".

Complementario: 90º – 35º 23' 16" = 54º 36' 44"

6. Calcula la medida de un ángulo cuya amplitud es $\frac{2}{3}$ de la de otro ángulo que mide 18° 27' 54".

$\frac{2}{3}$ de 18° 27' 54".= 12º 18' 36"

7. Halla el valor de *A*.



Como el ángulo central que abarca el mismo arco de circunferencia mide 40º, el ángulo inscrito mis 20º.

8. La comarca de Remedal pretende que se construya una gasolinera al pie de la autovía con la condición de que esté a la misma distancia de los dos pueblos principales, Villanueva y Cantorral. Haz un esquema en tu cuaderno e indica dónde se situaría la gasolinera.

Se hallaría en el punto del borde de la autopista situado en la mediatriz del segmento que une los dos pueblos.