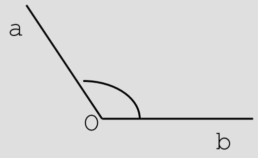
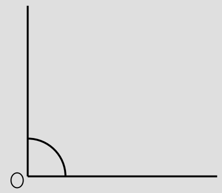
Ángulos

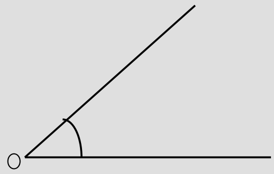
Un **ángulo** es una porción del plano limitada por dos semirrectas, a y b, que poseen un origen común, O.



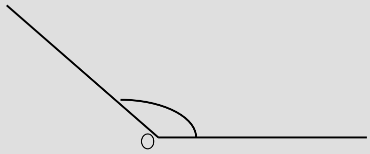
Un ángulo **recto** mide 90°.



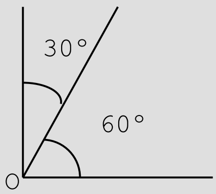
Un ángulo **agudo** mide menos de 90°.



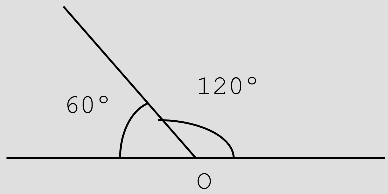
Un ángulo **obtuso** mide más de 90°.



Dos ángulos son **complementarios** si al sumarlos forman un ángulo recto.



Dos ángulos son **suplementarios** si suman 180°.



1 Indica si los siguientes ángulos son agudos, rectos u obtusos:

a) 27° **d)** 95°

b) 145° **e)** 45°

c) 90° **f)** 270°

2 Comprueba si los siguientes ángulos son complementarios:

a) 34° y 56° **c)** 45° y 55°

b) 89° y 11° **d)** 23° y 67°

3 Comprueba si los siguientes ángulos son suplementarios:

a) 134° y 56° **c)** 84° y 96°

b) 96° y 45° **d)** 73° y 17°

4 Si dos ángulos son complementarios, ¿cómo deben ser ambos, agudos u obtusos?

5 ¿Pueden dos ángulos agudos ser suplementarios? ¿Y dos obtusos?

6 Indica el valor del ángulo suplementario al indicado.

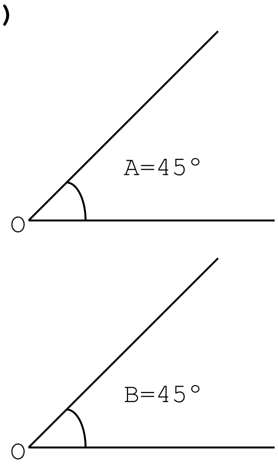
a) 12° **d)** 145°
b) 45° **e)** 13°
c) 123° **f)** 90°

7 Indica el valor del ángulo complementario al indicado.

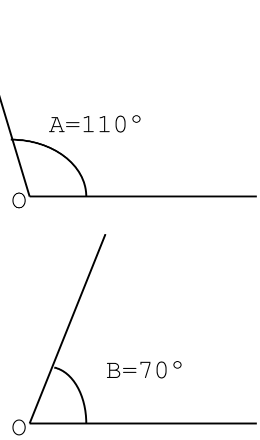
a) 12° **d)** 57°
b) 35° **e)** 66°
c) 41° **f)** 1°

8 Determina en cada caso si A y B son complementarios o suplementarios.

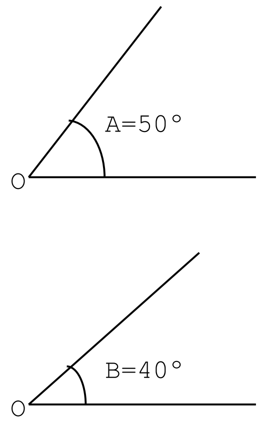
a)



b)

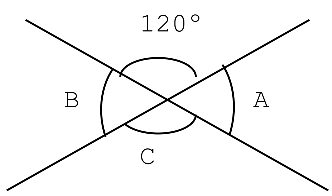


c)

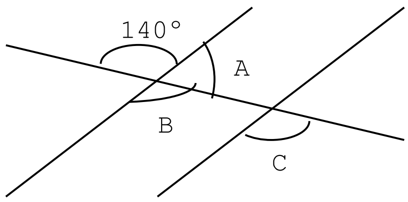


9 Indica cuál es el valor de los ángulos A, B y C en las siguientes figuras:

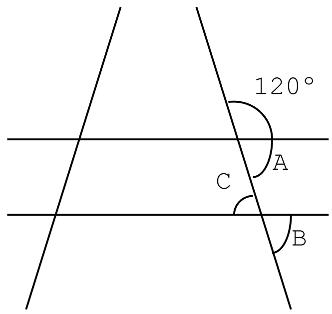
a)



b)



c)

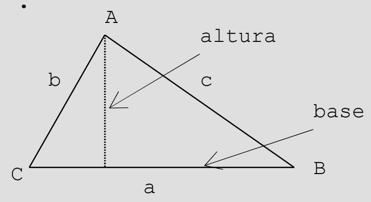


Triángulos

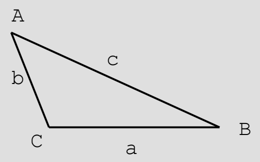
El **triángulo** es la figura geométrica que tiene tres lados. La suma de los tres ángulos de un triángulo es 180°.

$A + B + C = 180°$

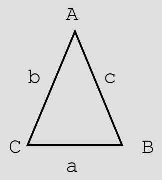
Área = $\dfrac{base \cdot altura}{2}$



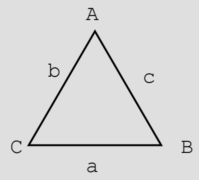
.Tipos de triángulos atendiendo a la medida de sus lados:



Escaleno
3 lados desiguales

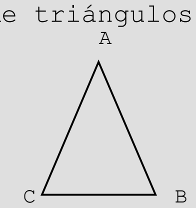


Isósceles
2 lados iguales (al menos)

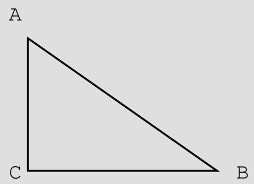


Equilátero
3 lados iguales

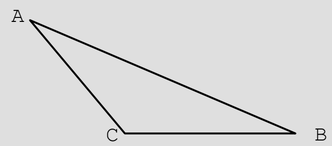
.Tipos de triángulos atendiendo a la medida de sus ángulos:



Acutángulos
3 ángulos agudos

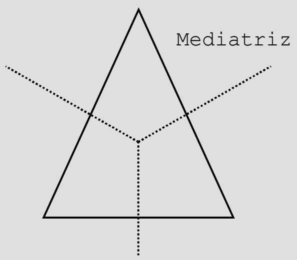


Rectángulos
1 ángulo recto

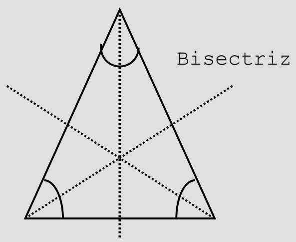


Obtusángulo
1 ángulo obtuso

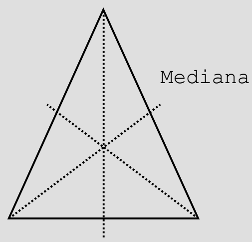
.Puntos notables del triángulo:



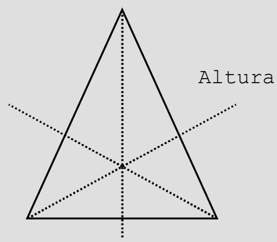
Circuncentro



Incentro



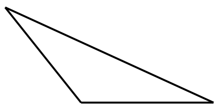
Baricentro



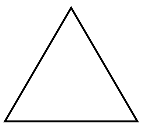
Ortocentro

10 Observa los siguientes triángulos y clasifícalos atendiendo a la medida de sus lados y de sus ángulos.

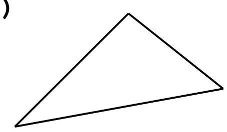
a)



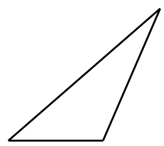
b)



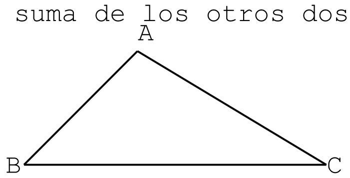
c)



d)



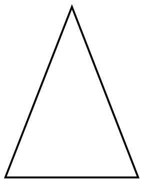
11 En el triángulo ABC de la figura mide los lados y comprueba que ningún lado sea mayor que la suma de los otros dos.



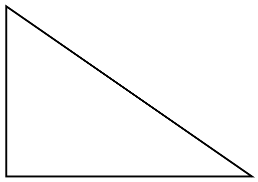
12 Dibuja un triángulo de lados 2 cm, 3 cm y 4 cm. ¿Se podría dibujar uno de lados 6 cm, 8 cm y 15 cm?

13 Traza las alturas de los siguientes triángulos:

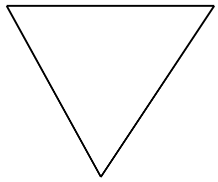
a)



b)

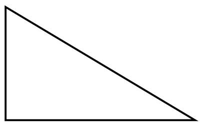


c)

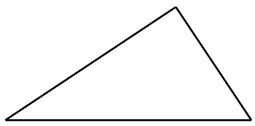


14 Las figuras muestran un mismo triángulo colocado de tres maneras diferentes. Traza en cada caso la altura y realiza el producto base·altura/2. ¿Por qué coincide?

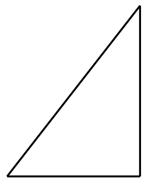
a)



b)

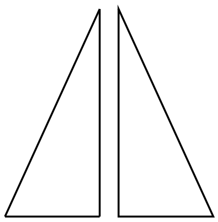


c)

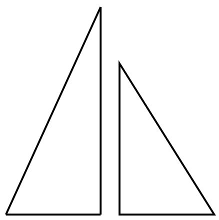


15 Mide los lados y los ángulos de las siguientes parejas de triángulos e indica si son iguales o no.

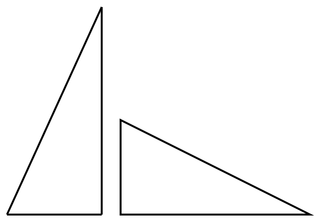
a)



b)



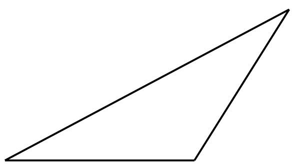
c)



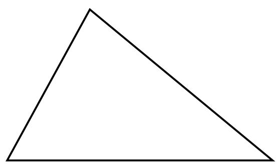
16 Dibuja un triángulo y une cada vértice con el punto medio del lado opuesto. ¿Se cortan las rectas? En el caso de que se corten, ¿cómo se llama a ese punto?

17 En las siguientes figuras traza en a el incentro y en b el baricentro.

a)

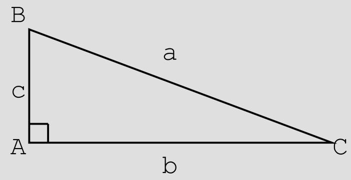


b)



Triángulos rectángulos

Un triángulo es **rectángulo** cuando uno de sus ángulos es recto.



Teorema de Pitágoras: en los triángulos rectángulos se cumple que la hipotenusa al cuadrado es igual a la suma de los cuadrados de los catetos.

$$a^2 = b^2 + c^2$$

18 Calcula la hipotenusa de un triángulo rectángulo de lados 3 cm y 4 cm.

19 Calcula cuánto mide el cateto desconocido de un triángulo rectángulo cuya hipotenusa mide 13 cm si el otro cateto mide 5 cm.

20 Los lados de un triángulo miden 4 cm, 6 cm y 7 cm. ¿Es rectángulo?

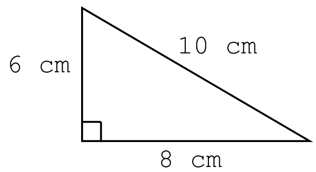
21 Calcula cuánto mide la hipotenusa de un triángulo rectángulo de lados 3 cm y 4 cm. ¿Cuanto medirán las diagonales de un rectángulo de lados 3 y 4 cm?

22 Un triángulo rectángulo isósceles (aquel que tiene dos catetos iguales) tiene una hipotenusa de 10 cm. Indica cuánto miden los catetos.

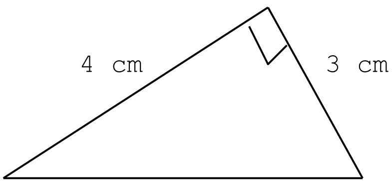
23 Determina cuánto mide el perímetro de un cuadrado si su diagonal mide 5 cm.

24 Calcula cuánto mide la altura de un triángulo isósceles si los lados iguales miden 13 cm y la base mide 10 cm.

25 Calcula el área del triángulo rectángulo de la figura.



26 Determina la altura del triángulo rectángulo de la siguiente figura.



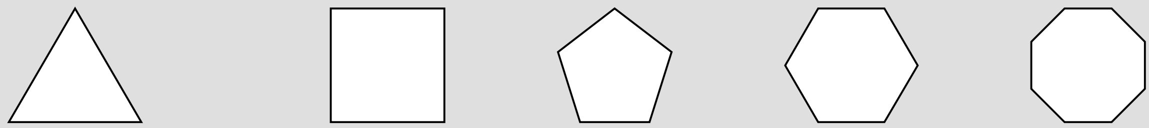
27 Si el perímetro de un triángulo rectángulo isósceles mide 14 cm, determina la longitud de la hipotenusa y de los catetos.

28 Determina el área de un triángulo equilátero de lado 10 cm.

29 Dibuja en un triángulo rectángulo isósceles el ortocentro. Indica dónde se encuentra.

Polígonos

Un polígono es **regular** cuando todos sus lados y sus ángulos son iguales.



Triángulo equilátero Cuadrado Pentágono Hexágono Octógono

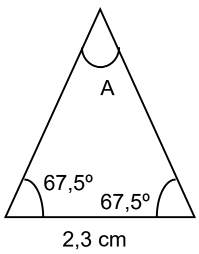
Ángulo central de un polígono: es el formado por dos rectas que unen el centro de un polígono con dos vértices consecutivos. Es igual a 360°/n siendo n el número de lados del polígono.

$\boxed{30}$ Calcula la medida de los ángulos centrales de los polígonos regulares de 3, 4, 5, 7 y 8 lados.

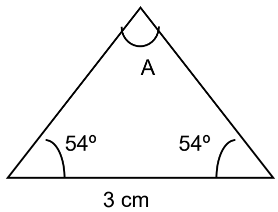
$\boxed{31}$ Calcula el ángulo formado por dos lados consecutivos de un hexágono.

$\boxed{32}$ Las siguientes figuras son partes de un polígono. Determina el ángulo central A, indicando de qué polígono se trata y calculando su perímetro.

a)



b)



$\boxed{33}$ Determina cuánto mide la altura de uno de los seis triángulos en que se puede dividir un hexágono de 10 cm de radio. Calcula el área de cada triángulo y el área total del hexágono.

$\boxed{34}$ Basándote en el problema anterior indica cómo se escribe el área de un polígono regular en función de la apotema, a, de la longitud de los lados, l, y del número de lados, n.

$\boxed{35}$ A partir del problema anterior, indica la expresión que da el área de un polígono regular si se incluye el perímetro, p, del polígono en lugar del tamaño del lado y del número de lados.

$\boxed{36}$ Determina la longitud de la diagonal de un octógono de 10 cm de lado y 12 cm de apotema.

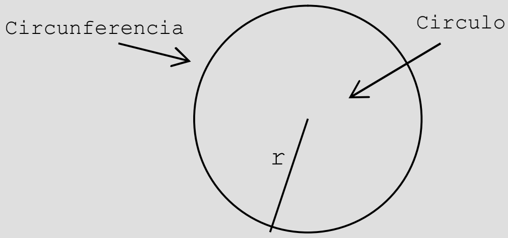
$\boxed{37}$ Determina el área de un octógono regular inscrito en una circunferencia de radio 10 cm si su apotema mide 9,2 cm.

$\boxed{38}$ El área de un polígono regular mide 25 cm^2, y su perímetro, 20 cm. Calcula la longitud de su apotema.

$\boxed{39}$ Se inscriben en una circunferencia un triángulo, un cuadrado, un hexágono y un octógono. Indica cuál de ellos tendrá mayor área.

Circunferencia y círculo

La **circunferencia** es una curva cerrada en la que todos los puntos se encuentran a la misma distancia de un punto interior llamado centro.
A esa distancia se le llama radio, r.

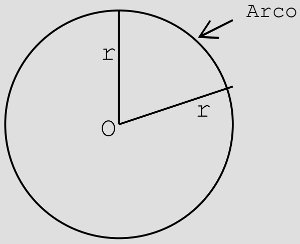


Su longitud es: $L = 2\pi r$

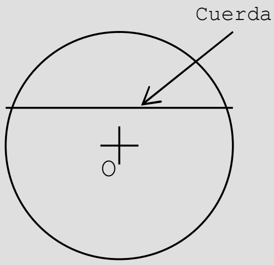
Se llama **círculo** a la región interior de una circunferencia.

Su área es: $A = \pi r^2$.

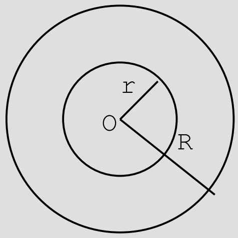
Recintos de un círculo:



Sector circular



Segmento circular



Corona circular

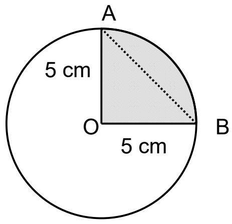
40 Calcula el área de un círculo y la longitud de su circunferencia, si el diámetro mide 20 cm.

41 Calcula el radio, el diámetro y el área de un círculo si la longitud de la circunferencia es de 2 m.

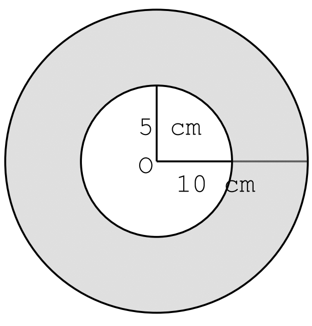
42 Calcula el camino que recorrerá para dar la vuelta al mundo un satélite que se encuentra a 20 km del centro de la Tierra.

43 Determina el área de un sector circular de 60° de una circunferencia de radio 1 m.

44 En la figura siguiente calcula el área del sector circular y el área del triángulo rectángulo AOB.
A partir de estos datos calcula el área del segmento circular como resta de las otras dos áreas.



45 En la siguiente figura la zona coloreada se llama corona circular. Calcula su área restando al área del círculo exterior el área del círculo interior.

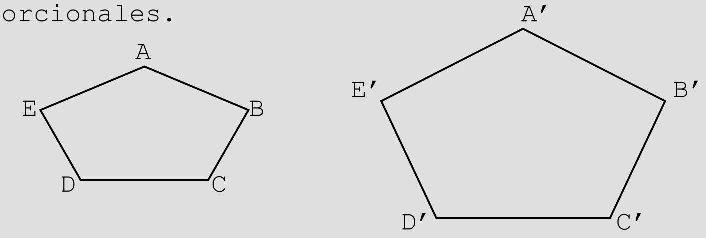


46 Calcula la longitud de un arco de circunferencia de 100° si el radio mide 300 m.

47 Utilizando la expresión del arco de circunferencia del problema anterior calcula el ángulo central cuyo arco es igual al radio.

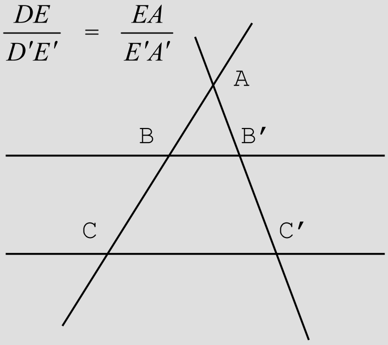
Semejanza. Teorema de Tales

Dos polígonos son semejantes si tienen los ángulos correspondientes iguales y los lados proporcionales.



La razón de semejanza es: $r = \frac{AB}{A'B'} = \frac{BC}{B'C'} = \frac{CD}{C'D'} = \frac{DE}{D'E'} = \frac{EA}{E'A'}$

Teorema de Tales:
Si dos rectas secantes son cortadas por paralelas, los segmentos que éstas determinan sobre una de las secantes son proporcionales a los segmentos que determinan en la otra secante.



$$\frac{AB}{BC} = \frac{AB'}{B'C'}$$

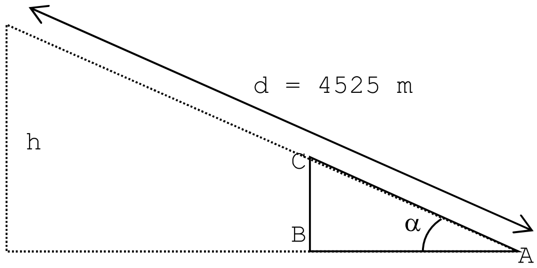
48 Los lados de un triángulo miden 10 cm, 7 cm y 6 cm, y los de otro miden 20 cm, 14 cm y 32 cm respectivamente. ¿Son semejantes dichos triángulos?

49 Los lados de un triángulo miden 5 cm, 8 cm y 7 cm. Calcula los lados de un triángulo semejante a él si la razón de semejanza es igual a 5.

50 Dados los cuadriláteros siguientes, indica cuánto tienen que medir los lados del cuadrilátero menor para que sean semejantes.

51 Un ciprés proyecta una sombra de 10,5 m. En ese mismo momento, un pequeño castaño de 1,8 m de altura arroja una sombra de 60 cm. Calcula la altura del ciprés.

52 Desde un barco se mide la distancia d a la cima de un monte, resultando 4525 m, y el ángulo α que forma la visual sobre el horizonte. Sobre un papel dibujamos un triángulo rectángulo ABC, uno de cuyos ángulos agudos es α. Medimos el cateto BC y la hipotenusa AC. Esas medidas son: BC = 21 cm y AC = 83 cm. Calcula la altura del monte.



53 Dos octógonos son semejantes con una razón de semejanza de 15. Si el perímetro del primero es de 45 cm, calcula el perímetro del segundo octógono.

54 Dos triángulos tienen una razón de semejanza de 2. La altura del primero mide 2 cm y su base 1 cm. Calcula la base y la altura del segundo triángulo. Calcula las áreas de los dos triángulos y determina la razón (cociente) existente entre ellas.

Escalas: Planos y mapas

Cuando se quiere dibujar en papel algo que es muy grande hay que hacerlo más pequeño pero proporcionado. La **escala** es el cociente entre un segmento cualquiera de la copia y su segmento correspondiente del original. Y a los dibujos se les llama **planos** o **mapas**.

55 Tenemos dos mapas diferentes de la provincia de Cádiz, uno a escala 1:100000 y otro a escala 1:500000. Indica cuál de los dos mapas es más grande.

56 En un mapa, dos ciudades están separadas 2 cm.

a) Si el mapa está realizado a escala 1:100 000, determina la distancia real, en km, que las separa.

b) ¿Y si la escala del mapa fuera 1:200 000?

57 Una célula humana mide 4 millonésimas de metro de diámetro, y en la pantalla de un microscopio electrónico se ve con un diámetro de 2 cm.

a) ¿Qué escala se ha empleado?

b) ¿Con qué tamaño se vería si se utilizasen 25 000 aumentos (escala 25000:1)?

58 Un mapa está realizado a escala 1:500 000. En él, la distancia en línea recta entre Marateca y Vendas Novas es de 1,5 cm. Calcula la distancia real que las separa.

59 Determina la escala a la que se ha hecho el plano de una ciudad, si 100 m de la realidad se representan por 1 cm en el plano.

60 Determina la escala que se aplica cuando se hace una fotocopia reducida al 25%.

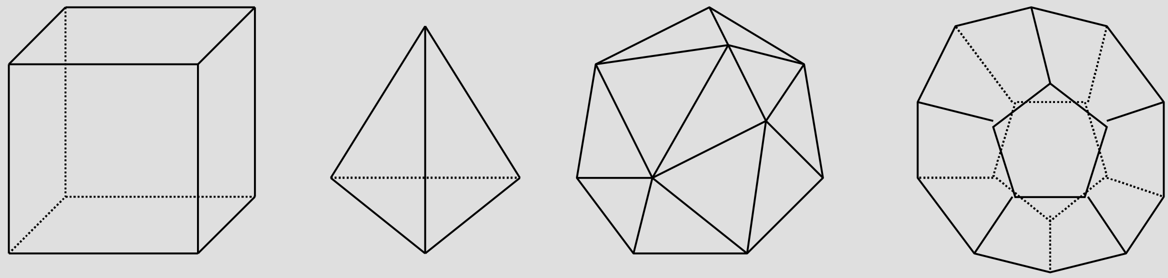
61 La longitud de la representación en un plano de la pared de una habitación es de 12 cm. ¿Con qué ancho se dibujará el muro, si sus dimensiones reales son 6 m de largo y 20 cm de grosor?

62 Un plano muestra un campo de fútbol de 100 m de largo a escala 1:400. Indica el tamaño del plano y el tamaño con que se dibujaría a esa escala un balón de 25 cm de diámetro.

63 Determina la superficie real que tendrá el plano de una casa cuya base es un cuadrado, si la escala es 1:100 y el área de la casa es de 200 m^2.

Poliedros

Los **poliedros** son cuerpos que tienen caras formadas por polígonos.



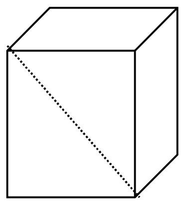
Cubo Tetraedro Icosaedro Dodecaedro

Un poliedro es **regular** cuando sus caras son polígonos regulares iguales, coincidiendo en todos sus vértices el mismo número de caras.

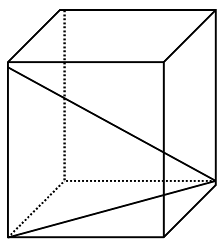
64 Un poliedro está formado por 6 caras rectangulares iguales. ¿Se trata de un poliedro regular?

65 Calcula el número de caras, de aristas y de vértices de un cubo.

66 Determina el valor de la longitud de la diagonal de una cara de un cubo de 10 cm de arista.

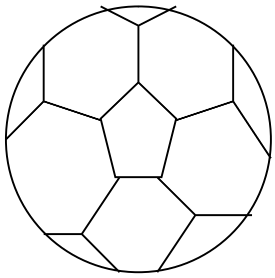


67 Determina el valor de la diagonal del cubo del problema anterior



68 La pirámide más común tiene una base cuadrada. Indica si se trata de un poliedro regular. Dibuja una pirámide que sea un poliedro regular cuyas caras sean triángulos.

69 El dibujo muestra la forma típica de un balón de fútbol. ¿Se trata de un poliedro regular?



70 En la figura anterior fíjate en dos vértices distintos y cuenta si en ellos coincide el mismo número de caras pentagonales y hexagonales.

71 Un prisma es un poliedro cuyas bases superior e inferior son iguales. Dibuja un prisma cuya base sea un hexágono.

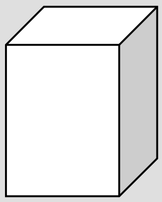
72 Dibuja e indica el nombre de un prisma que sea un poliedro regular

73 Se quiere hacer un dado que tenga 8 caras. Indica qué poliedro tendremos que utilizar.

Prismas y pirámides

El área de los prismas y las pirámides es la suma de las áreas de todas sus caras. El área de las caras que no son la base ni la cara superior se denomina área lateral.

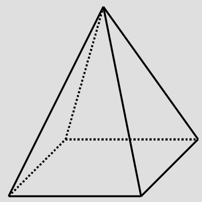
El volumen de los prismas y pirámides depende del área de la base y de la altura del cuerpo. La altura es la distancia que existe entre el vértice (en las pirámides) o cara superior (prismas) y la base del poliedro.



Prisma

Área = (2·área base) + área lateral

Volumen = área base · altura



Pirámide

Área = área base + área lateral

Volumen = 1/3 · área base · altura

74 Un prisma de 15 cm de altura, tiene una base cuadrada de lado 7 cm. Calcula su área lateral, su área total y su volumen.

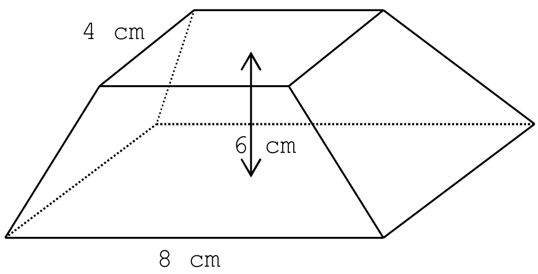
75 Una pirámide tiene una base cuadrada de 12 cm de lado. Calcula su área lateral si la altura de los triángulos que forman las caras es de 10 cm.

76 Calcula el volumen de la pirámide del problema anterior si la altura de la pirámide es de 8 cm.

77 En una pirámide se puede relacionar la altura de una cara con la altura de la pirámide utilizando el teorema de Pitágoras. Calcula la altura de una pirámide de base cuadrada si la altura de la cara es de 13 cm y el lado del cuadrado de la base es de 10 cm.

78 Calcula el área y el volumen de una pirámide cuya base es un cuadrado de 200 m de lado y tiene una altura de 300 m.

79 El volumen de un tronco de pirámide se puede obtener como la resta de los volúmenes de dos pirámides. Calcula el volumen del tronco de pirámide de la figura si la pirámide completa mide 12 cm de altura.

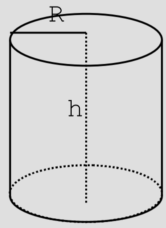


80 Las dimensiones de un paralelepípedo (prisma de caras paralelas dos a dos) son 2 cm x 6 cm x 8 cm. Calcula cuánto mide la arista de un cubo que tiene la misma área que él. ¿Cuál de los dos tiene mayor volumen?

81 Determina el volumen de un cubo de arista 1 m y el de una pirámide de base cuadrada que se encuentra inscrita en él.

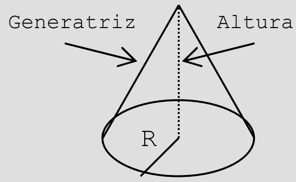
Cilindro, cono y esfera

El **cilindro** es el cuerpo que aparece si se gira un rectángulo por un lado.



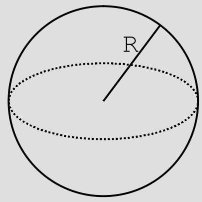
$$\text{Área} = (2\cdot\text{área base}) + \text{área lateral} = 2\pi R^2 + 2\pi Rh$$
$$\text{Volumen} = \pi R^2 h$$

El **cono** es el cuerpo que aparece cuando se gira un triángulo rectángulo por un cateto. La hipotenusa se denomina generatriz (g).



$$\text{Área} = \text{área base} + \text{área lateral} = \pi R^2 + \pi Rg$$
$$\text{Volumen} = \frac{1}{3}\pi R^2 h$$

La **esfera** es el cuerpo que aparece cuando se gira un semicírculo por su diámetro. En ella todos los puntos están a la misma distancia del centro. A esta distancia se le llama radio (R).



$$\text{Área} = 4\pi R^2$$
$$\text{Volumen} = \frac{4}{3}\pi R^3$$

82 De un cilindro conocemos su altura, 10 cm, y el radio de su base, 4 cm. Calcula su área y su volumen.

83 Emplea el teorema de Pitágoras para calcular la altura de un cono de 10 cm de generatriz sabiendo que el radio de su base mide 6 cm. Calcula el área y el volumen del cono.

84 Se va a pintar una pared con un rodillo de 30 cm de largo y 10 cm de diámetro. Determina la superficie de pared que se pinta en cada vuelta de rodillo.

85 Calcula el número de palomitas de maíz que entrarán en un cucurucho de 20 cm de altura y 15 cm de diámetro si cada palomita ocupa 1 cm^3.

86 Un bidón con tapa tiene 80 cm de diámetro y 1,5 m de altura. Calcula la superficie de metal que se necesita para fabricarlo. ¿Cuánta agua cabrá en él?

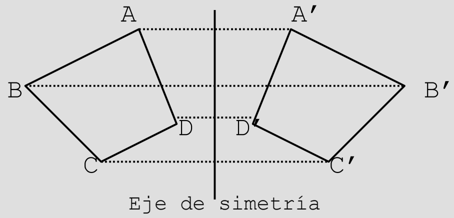
87 Una pelota de 20 cm de diámetro flota en el agua sumergida hasta la mitad. Calcula el volumen de pelota que se encuentra sumergido.

88 Una lata de refresco tiene 330 cm^3 de capacidad. Calcula su altura sabiendo que su diámetro es 6,7 cm.

89 Un paquete de 6 latas del mismo refresco entra justo en una caja ortoédrica. Determina el tamaño de la caja y el volumen desaprovechado.

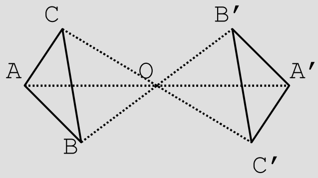
Simetrías

Cuando se realiza una **simetría axial** lo que se ve es la imagen en un espejo de la figura inicial.
El **eje de simetría** es la recta que hace de espejo.



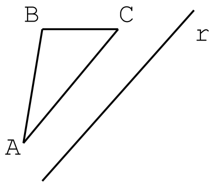
Un punto y su simétrico se denominan **homólogos**.
En las simetrías los tamaños y los ángulos se conservan.

Si la simetría se hace respecto a un punto O, en lugar de a una recta, se denomina **simetría central.**
Se comporta de manera muy similar a la simetría axial.

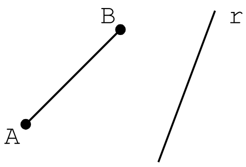


90 Dibuja los segmentos simétricos de los segmentos AB y CD respecto a las rectas r y r’ respectivamente.

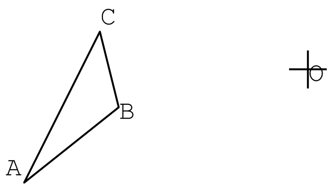
91 Dibuja el elemento simétrico del triángulo ABC respecto de la recta r ¿De qué polígono se trata?



92 Toma el segmento AB y haz su simétrico (A’B’) con respecto a r. Después haz el simétrico (A’’B’’) de A’B’ con respecto a r otra vez. Indica qué tiene en común A’’B’’ con AB.



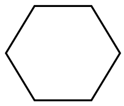
93 Dibuja el elemento simétrico del triángulo ABC con respecto al punto O. Indica qué figura geométrica se obtiene.



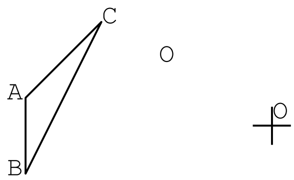
94 Indica si los siguientes elementos tienen una simetría axial, una simetría central, las dos simetrías o no tienen ninguna simetría:

a) Exterior de un coche.
b) Pentágono.
c) Interior de un coche.
d) La letra Z.
e) Octógono.
f) Una camiseta sin dibujo.

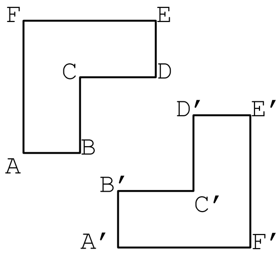
95 Dibuja en el hexágono que aparece a continuación cuatro ejes de simetría.



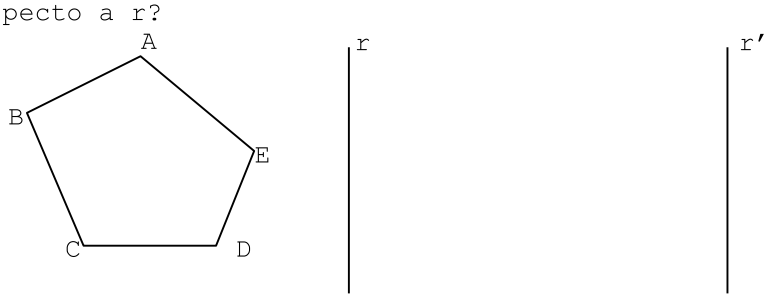
96 Aplica una simetría central respecto al punto O del triángulo ABC. Posteriormente aplica al segundo triángulo otra simetría central respecto al mismo punto O. Indica lo que obtienes.



97 Las figuras ABCDEF y A’B’C’D’E’F’ son simétricas respecto a una recta; dibújala.

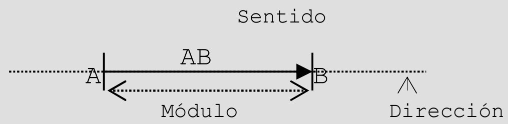


98 Dibuja el elemento simétrico de la figura ABCDE respecto de la recta r y después aplica, al elemento simétrico, una simetría respecto a r’. ¿Crees que se obtendría el mismo resultado si primero se hace la simetría respecto a r’ y luego respecto a r?



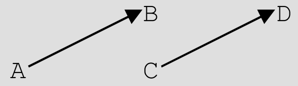
Vectores y traslación

Un **vector fijo** es un segmento que une un punto inicial A con un punto final B.



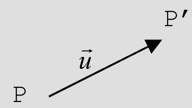
Los vectores fijos vienen caracterizados por su **módulo**, **dirección** y **sentido**.

A todos los vectores que tienen igual módulo, dirección y sentido, pero que parten de distinto punto, se les denomina **equipolentes**.



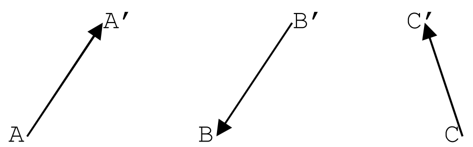
A todos los vectores equipolentes se les puede representar por un **vector libre**, que es un vector que tiene el mismo módulo, dirección y sentido que los equipolentes pero en el que no se ha definido el punto inicial.

Para realizar una **traslación** de vector guía $\vec{u}$ hay que mover un punto P del plano a otro punto P’ de manera que $\overrightarrow{PP'}$ y $\vec{u}$ tengan igual módulo, dirección y sentido.

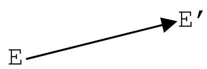


Los puntos P y P’ se llaman homólogos.

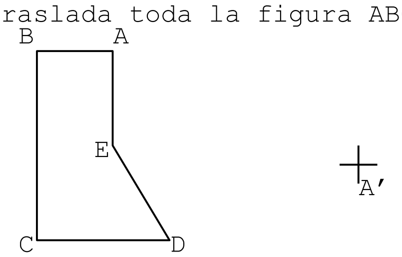
99 Indica si los vectores $\overrightarrow{AA'}$ y $\overrightarrow{BB'}$ tienen igual módulo dirección y sentido. Haz lo mismo con $\overrightarrow{BB'}$ y $\overrightarrow{CC'}$.



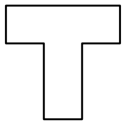
100 Dibuja un vector que tenga igual dirección que el $\overrightarrow{EE'}$ de la figura pero que tenga distinto sentido y cuyo módulo sea el doble que el de $\overrightarrow{EE'}$.



101 Si el punto A de la figura se convierte en el A’ al aplicarle una traslación, traslada toda la figura ABCDE con el mismo desplazamiento.

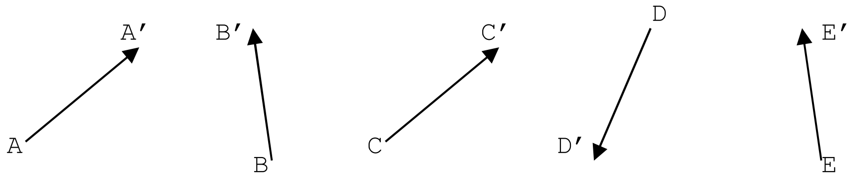


102 Traslada la siguiente figura 5 cm a la derecha y 1 hacia abajo.

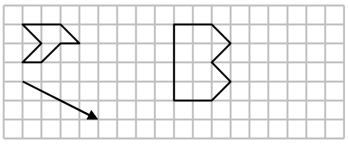


103 Comprueba si en la traslación de la figura del ejercicio anterior las longitudes de los segmentos de la figura se han conservado. Haz lo mismo con los ángulos.

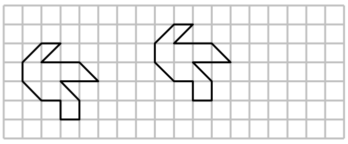
104 Indica cuáles de los siguientes vectores son equipolentes entre sí.



105 Dibuja las figuras trasladadas de las siguientes si se trasladan con el vector guía $\vec{u}$.



106 Dibuja el vector guía de la traslación que se ha realizado a la primera figura para producir la segunda.

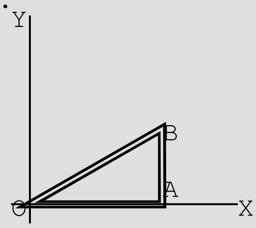


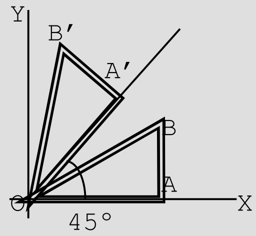
Giros en el plano

Cuando se aplica un **giro** a un punto A centrado en O se obtiene el punto A’, de manera que la distancia AO y A’O es la misma.

Un giro se caracteriza por tener un **centro de giro** O, y **un ángulo de giro**, que es definido por AOA’.

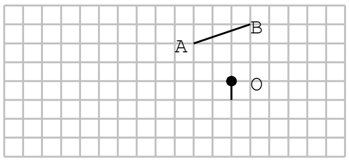
El punto A’ es el **homólogo** de A.



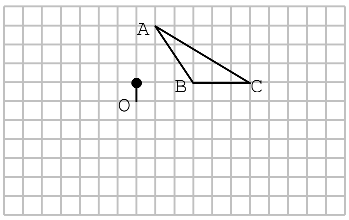


En los giros se conservan las distancias y los ángulos.

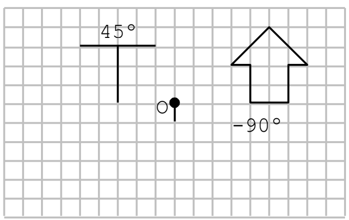
107 Aplica un giro de 45° centrado en O al segmento AB.



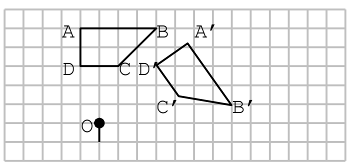
108 Aplica un giro de -45° al triángulo ABC. Mide los ángulos e indica si se conservan en el giro.



109 Gira en las siguientes figuras haciendo centro en O el ángulo que se indica para cada una.

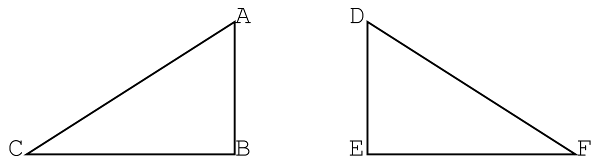


110 Si se realiza un giro de 60° y centro O a la figura ABCD se obtiene la A’B’C’D’. Indica el giro o giros que se pueden dar a la figura A’B’C’D’ para que la figura A’’B’’C’’D’’ sea igual que la ABCD.

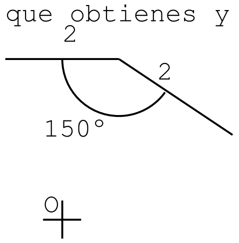


111 Se realizan giros a un cuadrado con un centro de giro situado en el centro del cuadrado. Indica qué ángulos hacen que el cuadrado girado sea igual que el inicial.

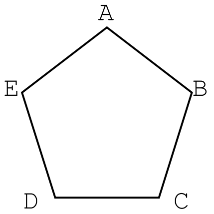
112 Comenta si es posible mediante algún giro que el triángulo ABC pase a ser el DEF. Indica qué habría que hacer.



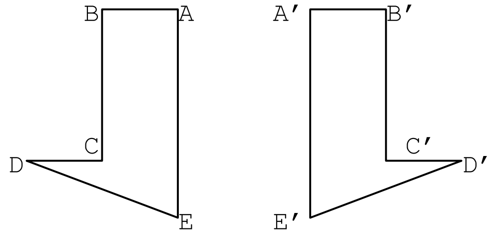
113 Realiza giros sucesivos de 60° y centro en O, de la figura. Indica el polígono geométrico que obtienes y sus medidas.



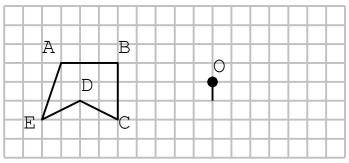
114 Indica el ángulo de giro con centro en C necesario para que el vértice B de la figura se transforme en el D.



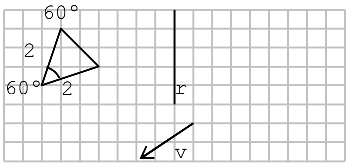
115 Indica si es posible a base de giros y traslaciones pasar de la figura ABCDE a la figura A'B'C'D'E'.



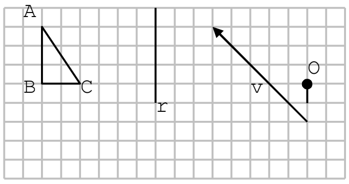
116 Aplica un giro de 180° y centro en O a la siguiente figura ABCDE. Aplícale una simetría central con centro en O y compara los resultados que obtienes.



117 Haz la simetría de la figura respecto de la recta r y después aplica una traslación de vector $\vec{v}$. Indica las medidas y los ángulos de la figura resultante.



118 Toma el triángulo ABC, aplícale una simetría axial respecto a r, después un giro de 30° respecto a O y una traslación de vector $\vec{v}$.



119 Aplícale sucesivamente a la figura ABC, una simetría respecto a r y una traslación de vector $\vec{v}$. Dibuja el resultado.