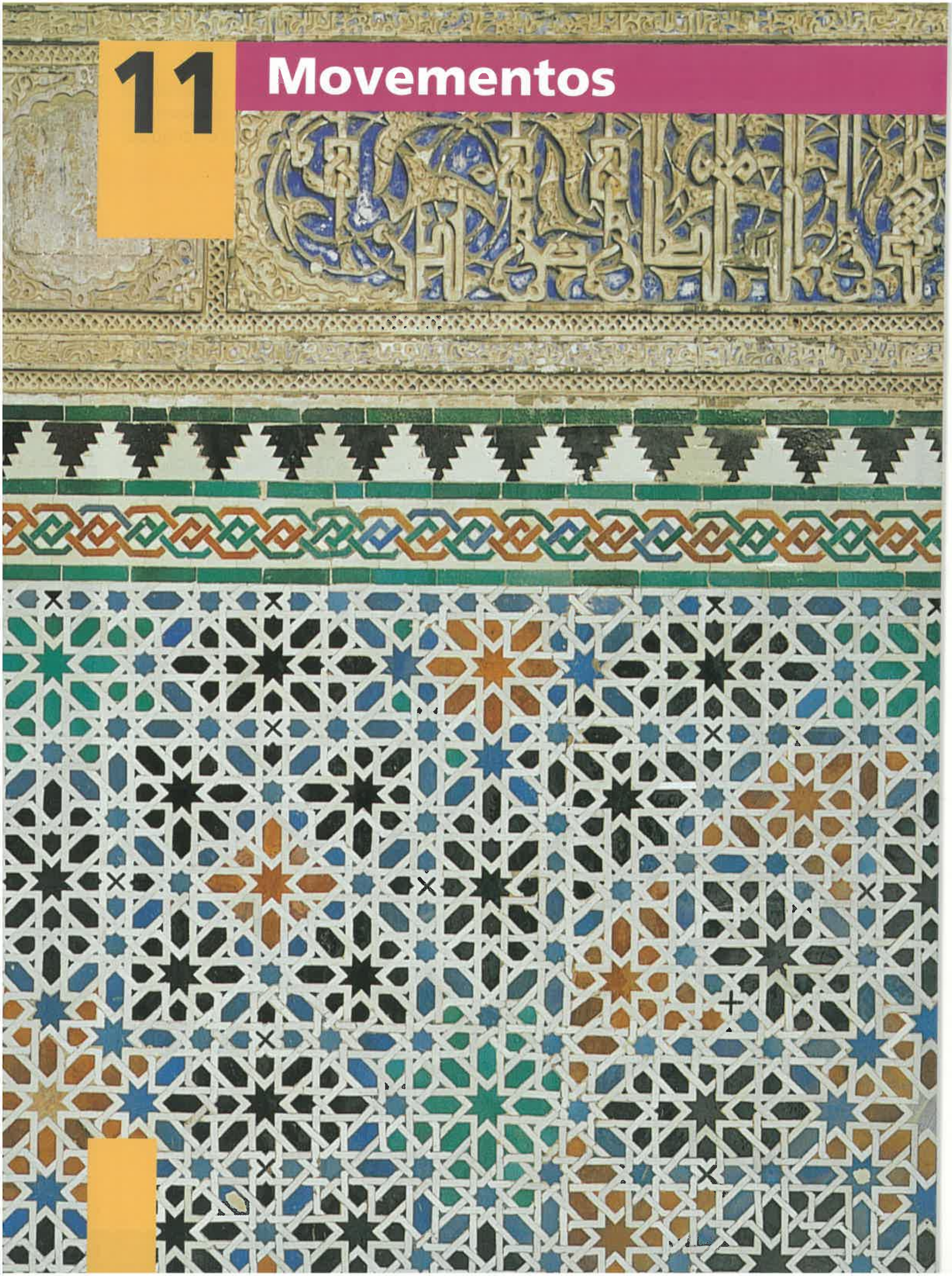
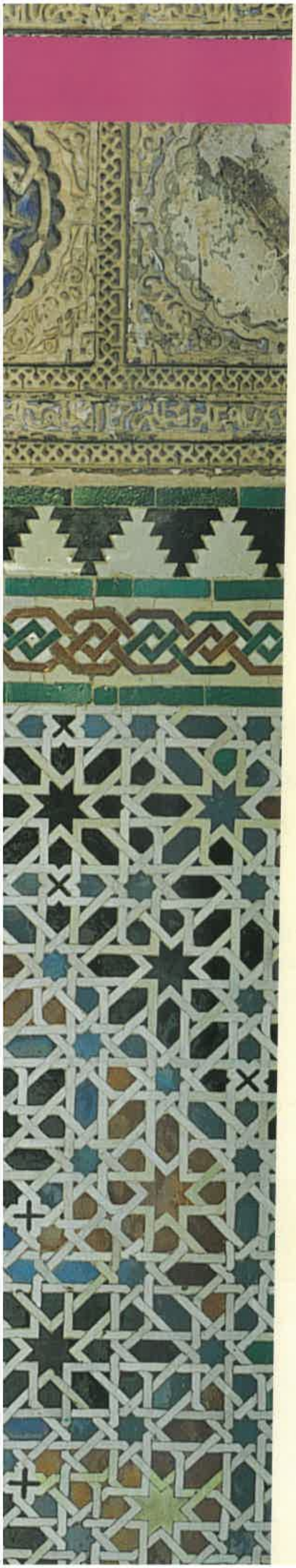
11 Movementos





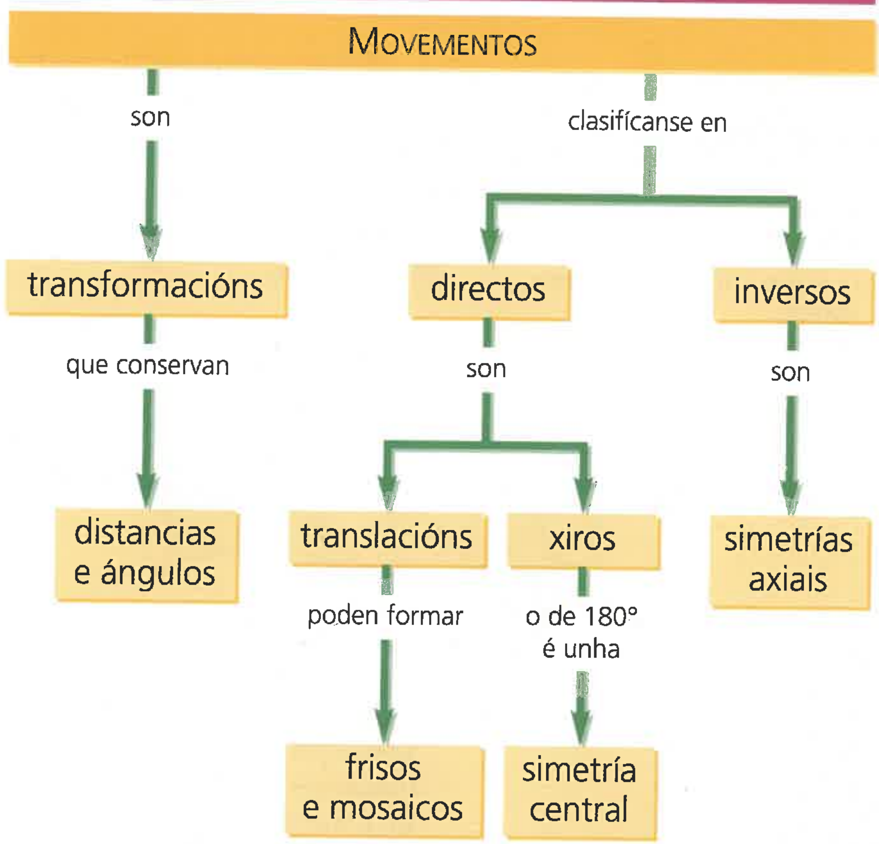
O tema comeza coa definición de movemento ou isometría e a clasificación dos movementos en directos (translacións e xiros) e inversos (simetría axial).

Posteriormente faise un estudo das translacións, a composición de dúas translacións, os xiros, a simetría central, a simetría axial e a composición de dúas simetrías de eixes paralelos.

O tema remata co estudo de frisos e mosaicos.

Os mosaicos e os frisos utilízanse frecuentemente na arte árabe. Existen moitos exemplos e de gran beleza na Alhambra de Granada, a Mezquita de Córdoba e o Alcázar de Sevilla.

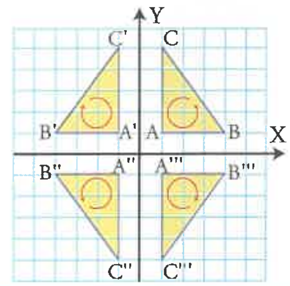
ORGANIZA AS TÚAS IDEAS



1. Transformacións xeométricas

PENSA E CALCULA

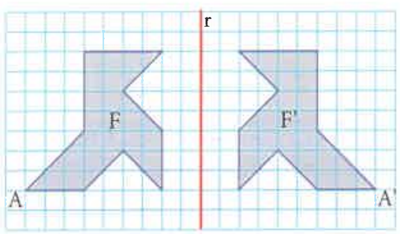
Considerando positivo o sentido contrario ás agullas do reloxo, e percorrendo os vértices do triángulo rectángulo en orde alfabética, di en que cuadrantes é positivo o sentido do percorrido e en cales é negativo.



1.1. Transformación xeométrica

Unha **transformación xeométrica** é unha relación que fai corresponder a unha figura F outra F'. A figura que se lle fai corresponder chámase **homóloga.**

Un **elemento invariante ou dobre** nunha transformación é o que se corresponde consigo mesmo.



Exemplo

Aplicando á paxarela F a simetría axial que ten como eixe a recta **r,** obtense a paxarela F', que se chama homóloga de F. Tamén o punto A' é o homólogo do punto A. A recta **r** é un elemento dobre ou invariante porque a súa homóloga é ela mesma.

1.2. Movemento ou isometría

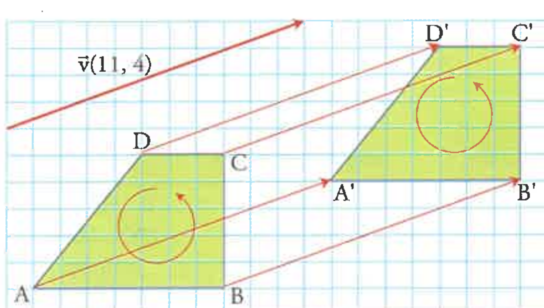
Conservar a orientación

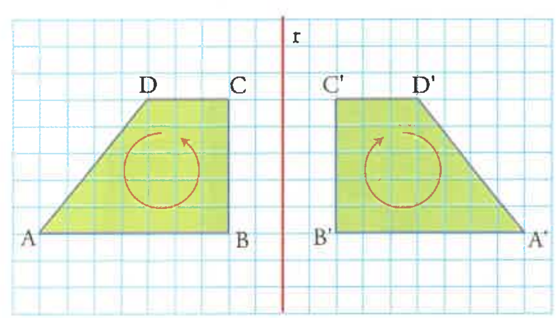
Conservar a orientación significa que os vértices da figura se percorren no mesmo sentido.

Un **movemento ou isometría** é unha transformación que conserva as distancias. Nun movemento ou isometría tamén se conservan os ángulos.

Un **movemento é directo** se conserva a orientación das figuras, e é inverso se a invirte.

Exemplo





O movemento da esquerda, que é unha translación de vector $\vec{v}(11, 4)$, é directo porque ABCD e A'B'C'D' teñen a mesma orientación. No entanto, o movemento da dereita, que é unha simetría axial de eixe a recta **r,** é inverso porque ABCD e A'B'C'D' teñen distinta orientación.

1.3. Clasificación dos movementos

Os movementos son as translacións, os xiros, a simetría central e a simetría axial.

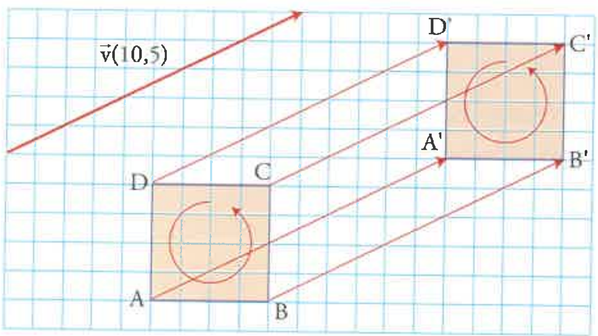
Clasifícanse da seguinte maneira:

$$\text{Movementos}\begin{cases}\text{Directos}\begin{cases}\text{Translacións}\\ \text{Xiros}\end{cases}\\ \text{Inversos: simetría axial}\end{cases}$$

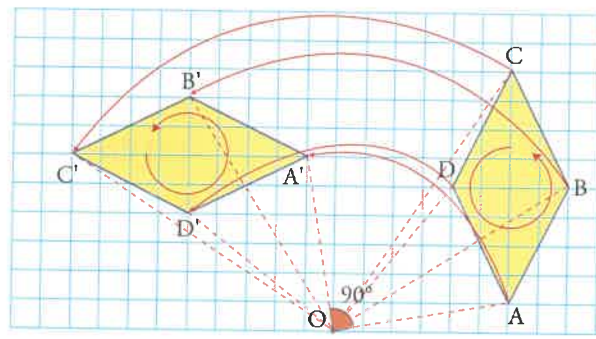
A simetría central é un caso particular dun xiro de 180°

Exemplo

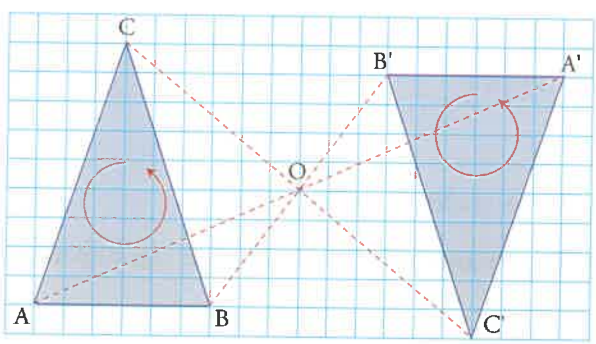
a) Traslada o cadrado ABCD segundo o vector $\vec{v}(10, 5)$



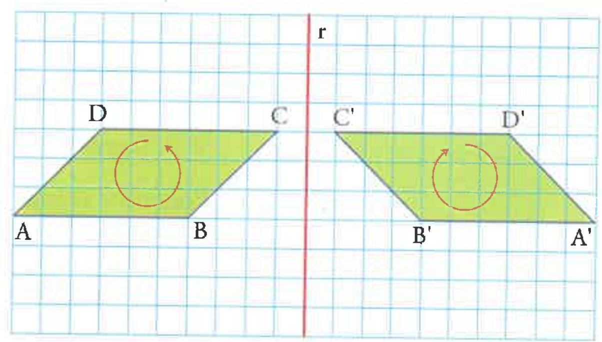
b) Xira 90° o rombo ABCD respecto ao centro **O**



c) Aplica unha simetría central ao triángulo isósceles ABC respecto ao punto **O**

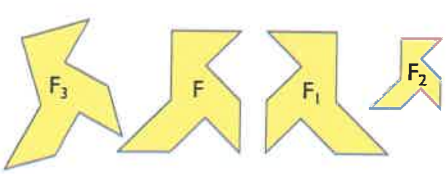


d) Encontra o simétrico do romboide ABCD respecto á recta **r**

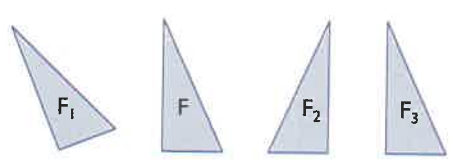


APLICA A TEORÍA

1 Da figura F obtéñense as figuras F_1, F_2 e F_3 mediante unha transformación. Di cales son movementos ou isometrías e clasifícaos.



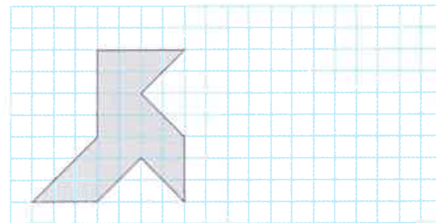
2 Da figura F obtéñense as figuras F_1, F_2 e F_3 mediante un movemento. Di que tipo de movementos son e indica cales son directos e cales inversos.



2. Vectores e translacións

PENSA E CALCULA

Debuxa a paxarela no teu caderno 10 unidades á dereita e 2 cara arriba.



2.1. Vector

Un **vector** é un segmento orientado.

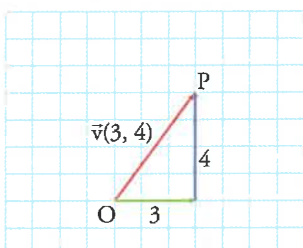
Características dun vector

As características dun vector son as seguintes:

a) **Módulo:** a lonxitude do vector. Represéntase por $|\vec{v}|$

b) **Dirección:** a definida pola recta que o contén.

c) **Sentido:** o indicado pola punta da frecha.



Exemplo

$\vec{v}(3, 4)$ é un vector que ten unha compoñente horizontal de 3 unidades e unha compoñente vertical de 4 unidades, O é a orixe e P é o extremo.

a) Módulo: calcúlase aplicando o teorema de Pitágoras.

$$|\vec{v}| = \sqrt{3^2 + 4^2} = \sqrt{25} = 5 \text{ unidades}$$

b) Dirección: a da recta que pasa por O e P

c) Sentido: o que vai de O cara a P

2.2 Suma de vectores

Podemos sumar vectores de forma analítica e xeométrica.

a) Para **sumar vectores de forma analítica,** estes súmanse compoñente a compoñente.

b) Para **sumar vectores de forma xeométrica,** debúxase o segundo vector de forma que a súa orixe coincida co extremo do primeiro. O vector suma obtense unindo a orixe do primeiro co extremo do segundo.

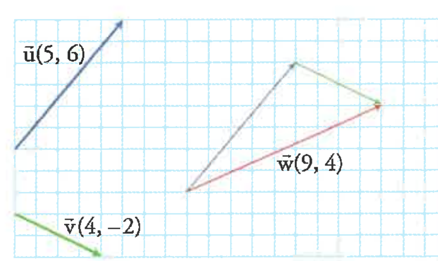
Exemplo

Suma analítica e xeometricamente os vectores $\vec{u}(5, 6)$ e $\vec{v}(4, -2)$

a) Analiticamente:

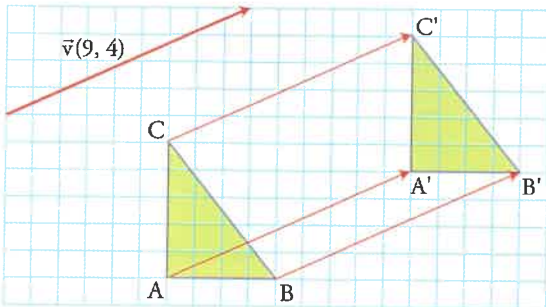
$$\begin{array}{l} \vec{u}(5,\ \ 6) \\ \underline{\vec{v}(4, -2)} \\ \vec{w}(9,\ \ 4) \end{array}$$

b) Xeometricamente:



Imos traballar con **vectores libres,** o que significa que estes pódense mover libremente polo plano mantendo as súas características: módulo, dirección e sentido.

2.3. Translación



Unha **translación de vector** $\vec{v}$ é un movemento directo que leva cada punto A a outro A' de forma que o vector $\vec{AA'}$ ten o mesmo módulo, dirección e sentido que o $\vec{v}$

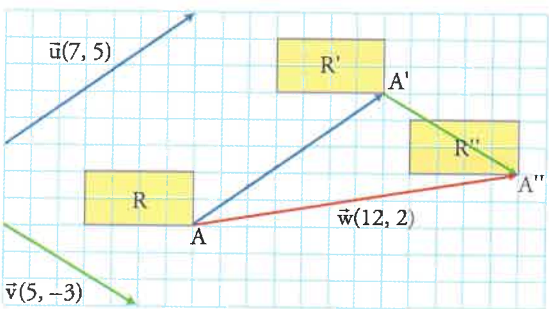
Exemplo

Traslada o triángulo rectángulo ABC segundo o vector $\vec{v}(9, 4)$

Hai que trasladar cada vértice 9 unidades cara á dereita e 4 cara arriba.

2.4. Composición de dúas translacións

A **composición de dúas translacións** de vectores $\vec{u}$ e $\vec{v}$ é outra translación de vector $\vec{w}$ suma dos vectores $\vec{u}$ e $\vec{v}$, é dicir, $\vec{w} = \vec{u} + \vec{v}$



Exemplo

Dado o rectángulo R fai a composición das translacións de vectores $\vec{u}(7, 5)$, $\vec{v}(5, -3)$ e escribe o vector correspondente.

A composición das dúas translacións é a translación de vector suma dos vectores $\vec{u} + \vec{v}$, é dicir, $\vec{w}(12, 2)$

APLICA A TEORÍA

3 Debuxa uns eixes coordenados e representa neles os seguintes vectores de forma que a orixe de cada vector sexa a orixe de coordenadas:

a) $\vec{u}(5, 4)$

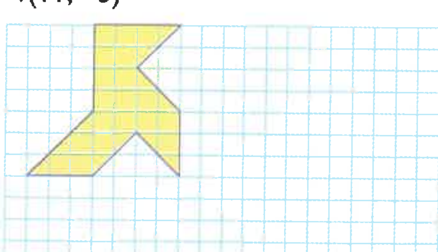
b) $\vec{v}(-3, 6)$

c) $\vec{w}(0, -5)$

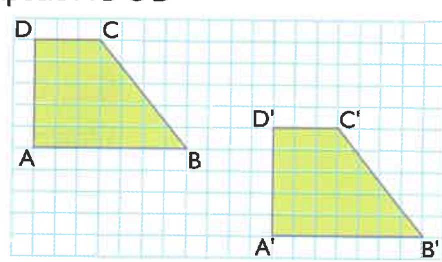
4 Suma de forma analítica e xeométrica os vectores $\vec{u}(7, 6)$ e $\vec{v}(-3, 2)$

5 Pon tres exemplos da vida real nos que se utilice unha translación.

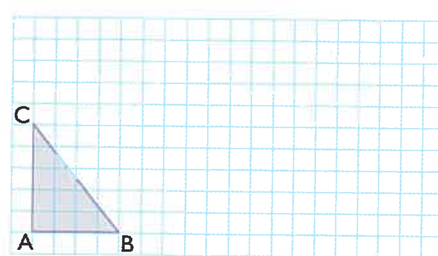
6 Dada a paxarela do debuxo, trasládaa segundo o vector $\vec{v}(11, -3)$



7 Calcula o vector que transforma o trapecio ABCD no trapecio A'B'C'D'



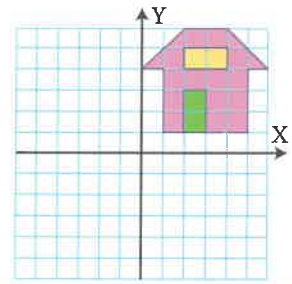
8 Busca a composición das translacións de vectores $\vec{u}(7, 4)$ e $\vec{v}(6, -2)$ e escribe o vector correspondente. Despois aplica a translación resultante ao triángulo do debuxo.



3. Xiros e simetría central

PENSA E CALCULA

Debuxa no teu cuaderno a casa simétrica do debuxo respecto á orixe de coordenadas. Marca o homólogo dun punto calquera e calcula o ángulo que xirou respecto á orixe de coordenadas.

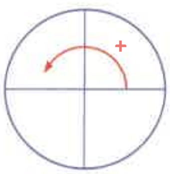


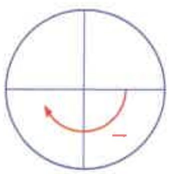
3.1. Xiros

Un **xiro ou rotación de centro O e ángulo** α é un movemento directo que fai corresponder a un punto A outro A' de forma que:

$$OA = OA' \quad e \quad AOA' = \alpha$$

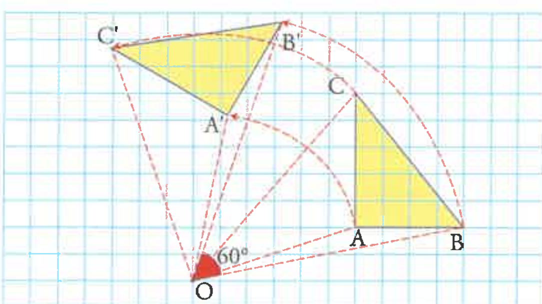
Represéntase por **g(O, α)**





Un xiro é positivo cando vai en sentido contrario ás agullas do reloxo, e é negativo cando vai no mesmo sentido.

O ángulo de xiro chámase tamén **argumento.**



A composición de dous xiros do mesmo centro é outro xiro do mesmo centro e cuxo ángulo é a suma dos ángulos.

Exemplo

Xira o triángulo rectángulo ABC respecto ao centro O un ángulo de 60°, é dicir, aplícalle g(O, 60°)

Hai que xirar cada un dos vértices respecto ao centro de xiro O un ángulo de 60°, e despois unilos.

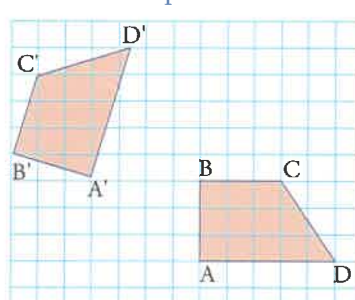
3.2. Cálculo do centro de xiro

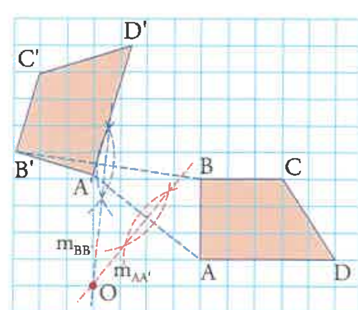
Observando o xiro dunha figura detéctase que o centro está na mediatriz do segmento que forma cada punto co seu homólogo. Para calcular o centro do xiro, é suficiente con trazar dúas mediatrices. O seu punto de corte é o centro buscado.

Exemplo

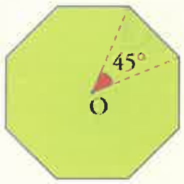
Busca o centro do xiro que transforma o trapecio ABCD no A'B'C'D'

O centro é o punto de corte das mediatrices de AA' e BB'





Centro de xiro do octógono



Xirando o octógono respecto ao centro O un ángulo de 45°, obtense o mesmo octógono.

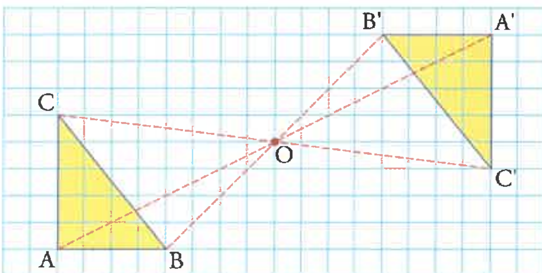
3.3. Figuras con centro de xiro

Unha figura ten **centro de xiro** se, ao xirala respecto a un punto un ángulo determinado, obtense a mesma figura.

Teñen centro de xiro o triángulo equilátero, o cadrado, o rectángulo, o rombo, o romboide, os polígonos regulares, a circunferencia, etcétera.

3.4. Simetría central

Unha **simetría central de centro O** é un movemento directo que fai corresponder a un punto A outro A' de forma que OA = OA' e, ademais, A, O e A' están na mesma recta. A e A' están un a cada lado do centro O e a igual distancia del.



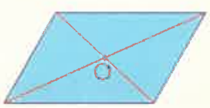
Unha simetría central é un xiro de centro O e ángulo 180°: g(O, 180°)

Exemplo

Aplica unha simetría central ao triángulo rectángulo ABC respecto ao centro O

Hai que buscar o simétrico de cada un dos vértices respecto ao centro O

Centro de simetría do romboide



É o punto onde se cortan as diagonais.

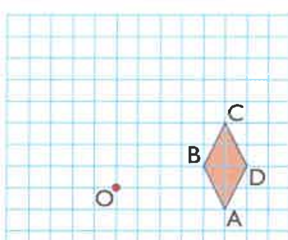
3.5. Figuras con centro de simetría

Unha figura ten **centro de simetría,** se ao trazar unha recta desde un punto da figura ao centro de simetría e prolongala, obtense a igual distancia do centro outro punto da mesma figura.

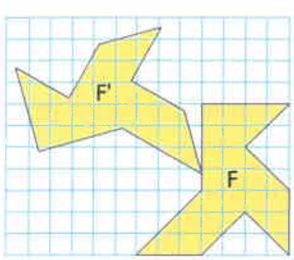
Teñen centro de simetría: o cadrado, o rectángulo, o rombo, o romboide, os polígonos regulares dun número par de lados, a circunferencia, etcétera.

APLICA A TEORÍA

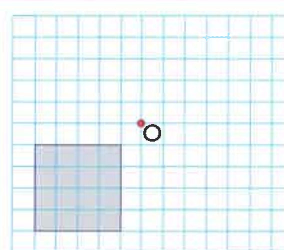
9 Aplica ao rombo da figura un xiro de 90° respecto ao centro O



10 Calcula o centro de xiro que transforma a paxarela F na paxarela F'



11 Aplica ao cadrado da figura unha simetría central de centro o punto O



12 Debuxa un triángulo equilátero e busca o seu centro de xiro. Canto ten que xirar para que coincida consigo mesmo?

13 Debuxa un romboide e o seu centro de simetría.

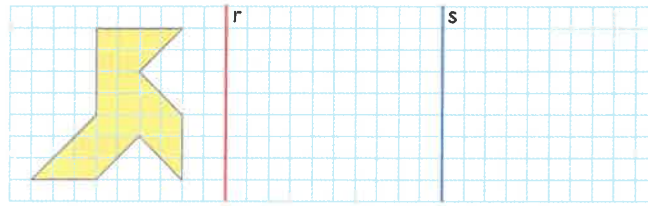
14 Debuxa un rectángulo. Busca un centro e un argumento de xiro para que sexa dobre ou invariante.

15 Pon tres exemplos da vida real nos que se utilice un xiro.

4. Simetría axial. Frisos e mosaicos

PENSA E CALCULA

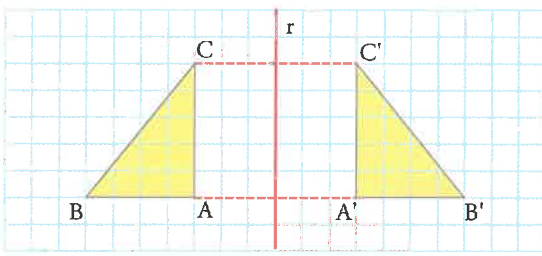
Debuxa a simétrica da paxarela respecto á recta **r,** e logo da obtida respecto á recta **s.** Define o movemento que transforma a paxarela da esquerda na da dereita.



4.1. Simetría axial

Unha **simetría axial de eixe a recta r** é un movemento inverso que leva cada punto A a outro A' de forma que a recta **r** é a mediatriz do segmento AA'

Para buscar o simétrico dun punto **A** respecto á recta **r,** trázase unha perpendicular á recta **r** polo punto **A.** O punto **A'** atoparase a igual distancia que o punto **A** de **r**, pero ao outro lado da recta.



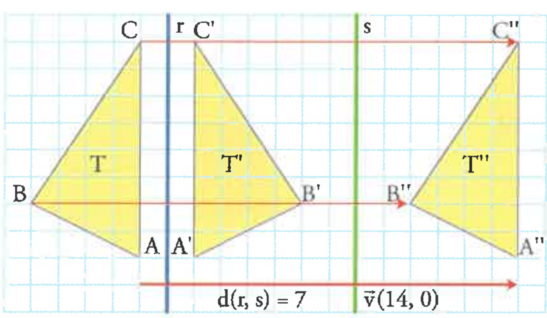
Exemplo

Busca o simétrico do triángulo rectángulo ABC respecto á recta **r**

Hai que atopar o simétrico de cada vértice respecto á recta **r,** e despois unilos.

4.2. Composición de dúas simetrías axiais de eixes paralelos

A **composición de dúas simetrías axiais de eixes paralelos** é unha translación cuxo vector ten por módulo o dobre da distancia que hai entre os dous eixes, dirección perpendicular aos eixes e sentido desde o primeiro eixe ao segundo.



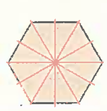
Exemplo

Dado o triángulo T, busca a composición das simetrías cuxos eixes son as rectas **r** e **s**

A composición das dúas simetrías cuxos eixes son as rectas **r** e **s** é a translación de vector $\vec{v}(14, 0)$. Observa que 14 é o dobre da distancia que hai entre os dous eixes, pois d(r, s) = 7. A dirección é perpendicular aos eixes e o sentido vai desde o primeiro eixe ao segundo.

Eixes de simetría do hexágono regular

O hexágono regular ten 6 eixes de simetría.



4.3. Figuras con eixe de simetría

Unha figura ten **eixe de simetría** se ao dobrar a figura por unha recta, unha parte coincide coa outra. A dita recta é o eixe.

Teñen eixe de simetría o triángulo isósceles e o equilátero, o cadrado, o rectángulo, o rombo, o trapecio isósceles, os polígonos regulares, a circunferencia, etcétera.

4.4. Frisos

Exemplo

Un **friso** é un rectángulo decorado ao que se lle aplica reiteradamente unha translación.

Construción dun friso con papel e tesoira: cóllese unha tira de papel e dóbrase varias veces pola metade, recórtase un anaco coa metade da forma da imaxe que se desexe, e despois estírase.

4.5. Mosaicos

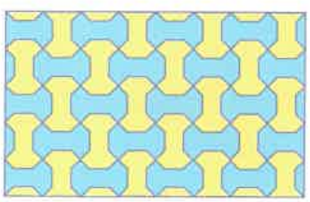
Un **mosaico** está formado por un conxunto de figuras que recobren o plano mediante translacións.

Un **mosaico** chámase **regular** se está xerado por un polígono regular. Os únicos polígonos regulares que recobren o plano son: o triángulo equilátero, o cadrado e o hexágono regular.

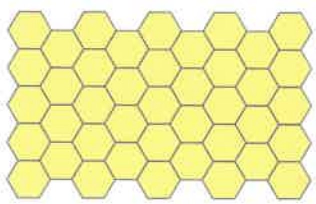
Un **mosaico** chámase **semirregular** se está composto por dous ou máis polígonos regulares.

Exemplo

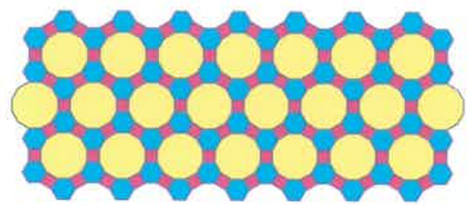
Mosaico



Mosaico regular

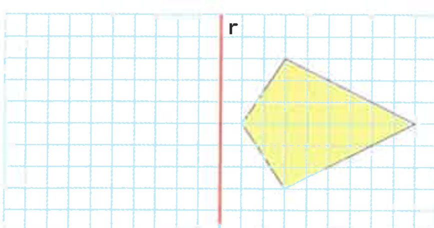


Mosaico semirregular

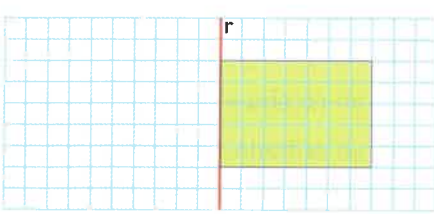


APLICA A TEORÍA

16 Debuxa no teu caderno o papaventos simétrico do do debuxo respecto ao eixe **r**

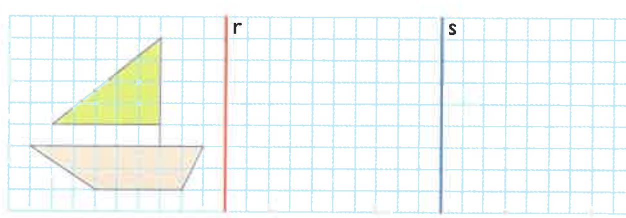


17 Debuxa no teu caderno o simétrico do rectángulo seguinte respecto ao eixe **r**



18 Debuxa un trapecio isósceles e o seu eixe de simetría.

19 Debuxa no teu caderno o simétrico do barco respecto á recta **r,** e despois o simétrico do obtido respecto á recta **s.** A que movemento corresponde a composición das dúas simetrías?



20 Debuxa un friso.

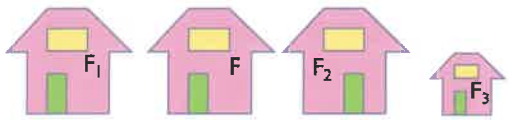
21 Fai un friso recortando unha tira de papel dobrada varias veces.

22 Debuxa un mosaico regular.

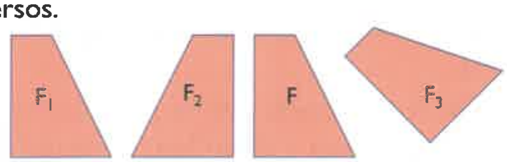
Exercicios e problemas

1. Transformacións xeométricas

23 Da figura F obtéñense as figuras F_1, F_2 e F_3 mediante unha transformación. Di cales son movementos ou isometrías e clasifícaos.



24 Da figura F obtéñense as figuras F_1, F_2 e F_3 mediante un movemento. Di que tipo de movementos son e indica cales son directos e inversos.

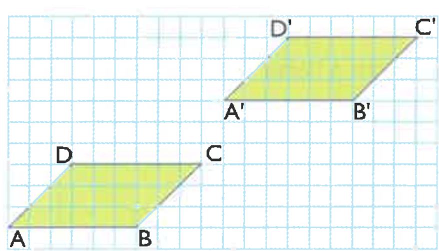


2. Vectores e translacións

25 Suma de forma analítica e xeométrica os vectores $\vec{u}(-5, 3)$ e $\vec{v}(3, -7)$

26 Dado o rombo da figura, trasládao segundo o vector $\vec{v}(-14, 3)$

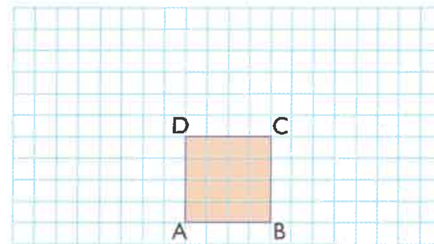
27 Calcula o vector que transforma o romboide ABCD no romboide A'B'C'D'



28 Debuxa uns eixes coordenados e representa neles os seguintes vectores de forma que a súa orixe sexa a orixe de coordenadas:

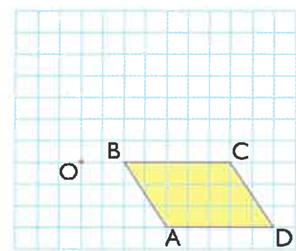
a) $\vec{u}(5, -6)$ b) $\vec{v}(-3, -4)$ c) $\vec{w}(5, 0)$

29 Busca a composición das translacións de vectores $\vec{u}(-7, 5)$ e $\vec{v}(14, -2)$ e escribe o vector correspondente. Aplica a translación resultante ao cadrado do debuxo.

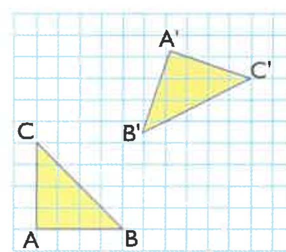


3. Xiros e simetría central

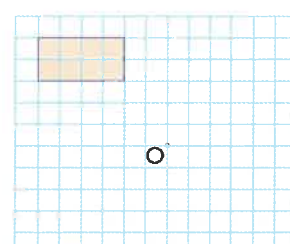
30 Aplica un xiro de 60° ao romboide da figura respecto ao centro O



31 Calcula o centro de xiro que transforma o triángulo rectángulo ABC no A'B'C'



32 Aplica ao rectángulo da figura seguinte unha simetría central de centro o punto O:



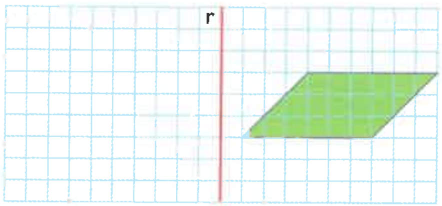
33 Debuxa un romboide e busca o seu centro de xiro. Canto ten que xirar para que coincida consigo mesmo?

34 Debuxa un rombo e o seu centro de simetría.

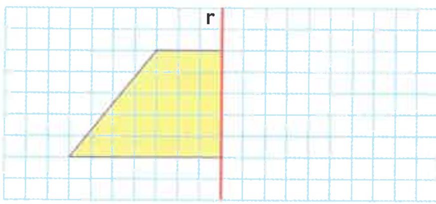
35 Debuxa un cadrado. Busca un centro e un argumento de xiro para que sexa dobre ou invariante.

4. Simetría axial. Frisos e mosaicos

36 Debuxa o simétrico do romboide do debuxo seguinte respecto ao eixe **r**



37 Debuxa o simétrico do trapecio rectángulo do debuxo respecto ao eixe **r**

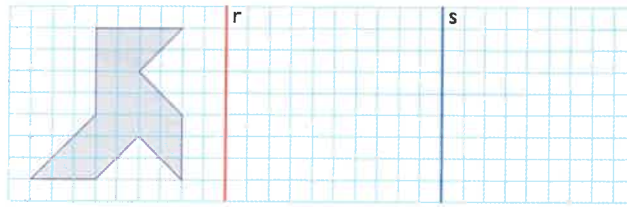


38 Debuxa un rectángulo e os seus eixes de simetría.

39 Debuxa un friso.

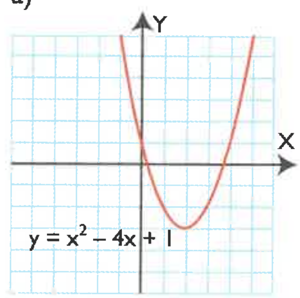
40 Debuxa un mosaico que non sexa regular nin semirregular.

41 Debuxa a paxarela simétrica do debuxo respecto á recta **r** e despois a simétrica da obtida respecto á recta **s.** A que movemento corresponde a composición das dúas simetrías?

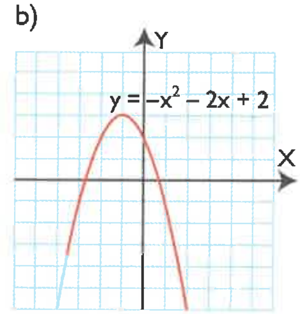


42 Debuxa o eixe de simetría das seguintes parábolas e busca a súa fórmula ou ecuación.

a)

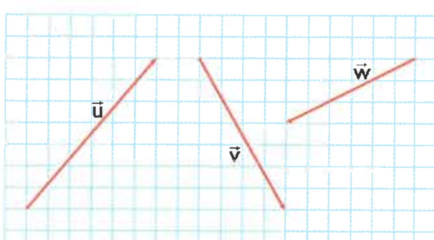


b)

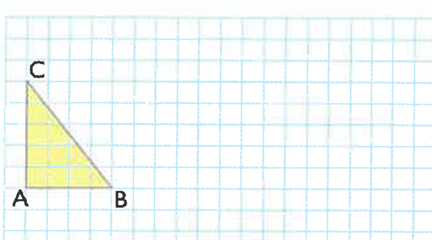


Para ampliar

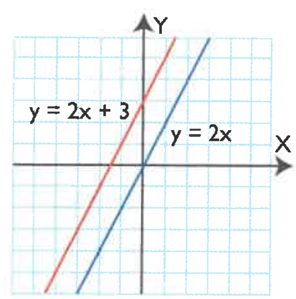
43 Escribe as coordenadas dos vectores do seguinte debuxo e calcula os seus módulos:



44 Dado o triángulo rectángulo da figura, trasládao segundo o vector $\vec{v}(12, 0)$



45 Busca un vector que transforme a recta azul do seguinte debuxo na recta vermella:



46 Debuxa uns eixes coordenados e aplica reiteradamente ao punto $A(0, 5)$ un xiro de centro a orixe de coordenadas $O(0, 0)$ e argumento $120°$. Une mediante segmentos os puntos que vas obtendo. Que figura xeraches?

47 Debuxa un rombo. Busca un centro e un argumento de xiro para que sexa dobre ou invariante.

Exercicios e problemas

48 Debuxa uns eixes coordenados e aplica reiteradamente ao punto A(5, 0) un xiro de centro a orixe de coordenadas O(0, 0) e argumento 45°. Une mediante segmentos os puntos que vas obtendo. Que figura xeraches?

49 Debuxa un pentágono regular e busca o seu centro de xiro. Canto ten que xirar para que coincida consigo mesmo?

50 Debuxa unha circunferencia e o seu centro de simetría.

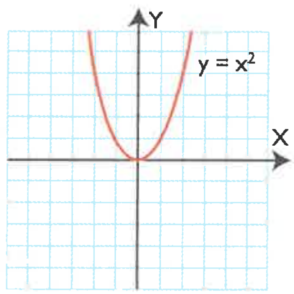
51 Debuxa un hexágono regular e os seus eixes de simetría.

52 Debuxa un mosaico semirregular.

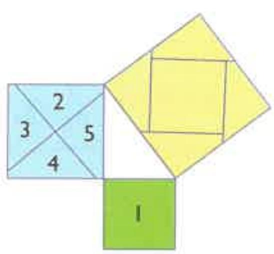
Problemas

53 Debuxa nuns eixes coordenados unha recta que sexa dobre ou invariante pola translación do vector $\vec{v}(3, 4)$. Que pendente ten?

54 Traslada a parábola do debuxo segundo o vector $\vec{v}(2, -5)$ e formula a ecuación da nova parábola.



55 Demostra o teorema de Pitágoras aplicando translacións ás superficies numeradas como 1, 2, 3, 4 e 5

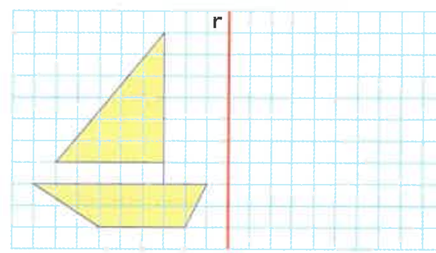


56 Debuxa uns eixes coordenados e aplica reiteradamente ao punto A(5, 0) un xiro de centro a orixe de coordenadas O(0, 0) e argumento 60°. Une mediante segmentos os puntos que vas obtendo. Que figura xeraches?

57 Debuxa unha circunferencia. Busca un centro e un argumento de xiro para que sexa dobre ou invariante.

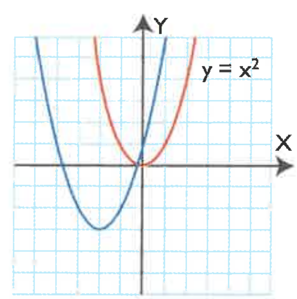
58 Debuxa un pentágono regular e os seus eixes de simetría. Cantos ten?

59 Busca o simétrico do barco respecto ao eixe **r**



Para profundar

60 Calcula o vector que transforma a parábola vermella na parábola azul do seguinte debuxo e formula a ecuación da nova parábola.



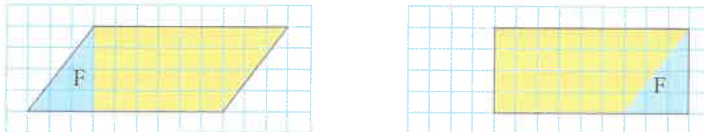
61 Debuxa uns eixes coordenados e aplica reiteradamente ao punto A(0, 5) un xiro de centro a orixe de coordenadas O(0, 0) e argumento 72°. Une mediante segmentos os puntos que vas obtendo. Que figura xeraches?

62 Debuxa un hexágono. Busca un centro e un argumento de xiro para que sexa dobre ou invariante.

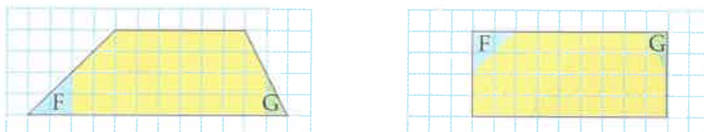
Aplica as túas competencias

Demostración de fórmulas matemáticas

63 Que movementos hai que aplicar á figura F para transformar un romboide nun rectángulo que ten a mesma base e a mesma altura?



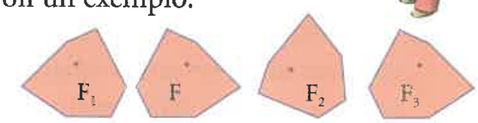
64 Que movementos hai que aplicar ás figuras F e G para transformar un trapecio nun rectángulo que ten por base a media das dúas bases do trapecio e por altura a mesma do trapecio?



Comproba o que sabes

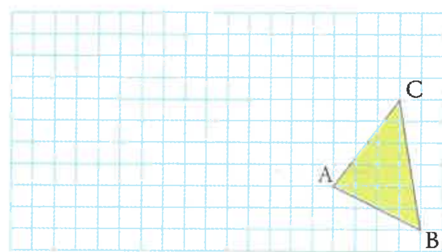
1 Define que é un vector e di cales son as súas características. Pon un exemplo.

2 Da figura F obtéñense as figuras F_1, F_2 e F_3 mediante un movemento. Di que tipos de movemento son e indica cales son directos e cales inversos.



3 Dado o triángulo da figura da dereita, trasládao segundo o vector $\vec{v}(-13, 3)$

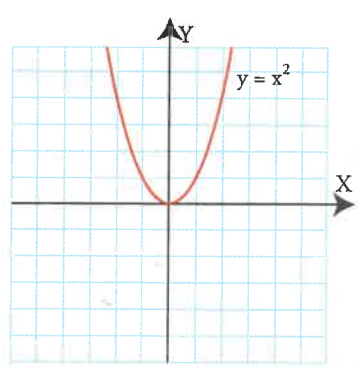
4 Debuxa nuns eixes coordenados o cadrado que ten os vértices nos puntos A(1, 1), B(5, 1), C(5, 5) e D(1, 5), e aplícalle un xiro de centro a orixe O(0, 0) e amplitude 80°



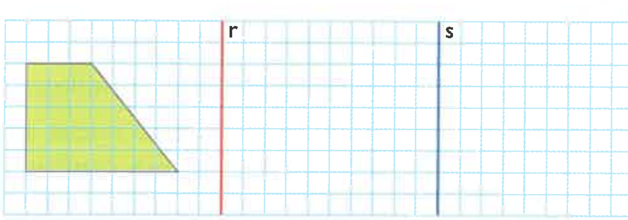
5 Debuxa nuns eixes coordenados o triángulo que ten os vértices nos puntos A(1, 2), B(4, 5) e C(– 3, 4), e aplícalle unha simetría central de centro a orixe O(0, 0)

6 Debuxa un mosaico regular.

7 Dada a parábola do debuxo da dereita, trasládaa segundo o vector $\vec{v}(2, -5)$. Escribe a nova ecuación da parábola.



8 Debuxa o simétrico do trapecio respecto á recta **r** e despois o simétrico do obtido respecto á recta **s.** A que movemento corresponde a composición das dúas simetrías?



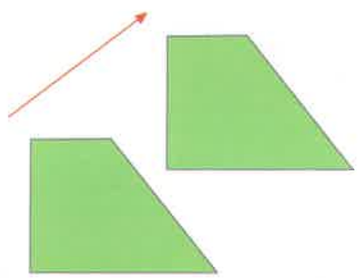
Paso a paso

a) Elixe na barra de menús **Axuda.** Na parte inferior aparece a descrición da orde. Déixaa sempre activa.

b) Elixe na barra de menús **Opcións/Mostrar atributos.** Déixaos sempre visibles.

c) **Borrar todos os obxectos:** preme nas teclas **[Ctrl]** **[A]** para seleccionar todo, e logo preme **[Supr]** para borrar. Cada vez que remates un exercicio, e denantes de pasar ao seguinte, borra todo.

65 Debuxa un vector e un trapecio. Traslada o trapecio segundo o dito vector.



Solución:

a) Elixe **Vector.** Selecciona en atributos cor vermella e grosor mediano. Fai *clic* na orixe do vector e no extremo.

b) Elixe **Polígono,** selecciona o grosor mediano. Fai *clic* nos catro vértices do trapecio e, para pechalo, fai *clic* outra vez no primeiro vértice. Podes modificar o trapecio *arrastrando* cada un dos vértices coa opción **Apuntador**

c) Elixe **Encher,** selecciona a cor e fai *clic* no bordo do trapecio.

d) Elixe **Translación,** fai *clic* no bordo do trapecio e logo no vector.

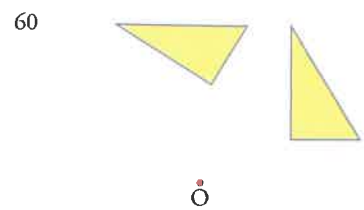
Xeometría dinámica: interactividade

e) *Arrastra* o extremo do vector; verás como cambia o trapecio homólogo.

f) Move o trapecio inicial *arrastrando* o bordo; verás como cambia o trapecio homólogo.

g) Modifica o trapecio inicial *arrastrando* un vértice; verás como cambia a imaxe homóloga.

66 Debuxa un centro de xiro, O, escribe o número 60 e debuxa un triángulo. Xira o triángulo 60° respecto ao centro O



Solución:

Nomear un punto, unha recta ou unha circunferencia é asignarlle unha letra. Pódese poñer directamente ao rematar de crear o obxecto, ou ben, elixir **Nomear,** achegarse ao obxecto e escribila.

a) Elixe **Punto,** selecciona en atributos o punto máis grande, fai *clic* no lugar desexado e escribe a letra O

b) Elixe **Número** e escribe na parte superior esquerda 60

c) Elixe **Triángulo.** Fai *clic* nos tres vértices e éncheo de cor.

d) Elixe **Rotación.** Fai *clic* no triángulo, no centro O e en 60

Xeometría dinámica: interactividade

e) *Arrastra* o centro de xiro O; verás como cambia o triángulo homólogo.

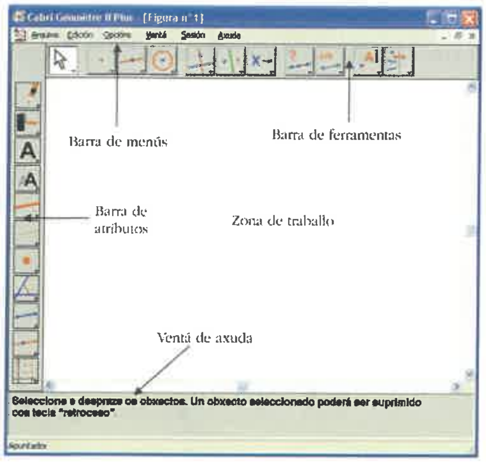
f) Fai *clic* no número 60 para editalo e cambia o número; verás como cambia o triángulo homólogo.

g) *Arrastra* o triángulo inicial; verás como cambia o triángulo homólogo.

h) Modifica o triángulo inicial *arrastrando* un vértice; verás como cambia o triángulo xirado.

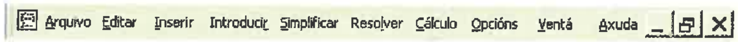
Así funciona

Partes da ventá de CABRI



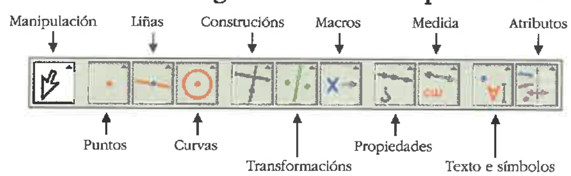
Barra de menús

Cada unha das opcións ten outro submenú.



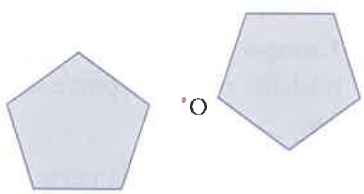
Barra de ferramentas

Cada unha das iconas ten varias opcións. As iconas desta barra van cambiando segundo a última opción elixida.



Practica

67 Debuxa un centro de simetría central, O, e un pentágono regular. Fai o simétrico do pentágono respecto ao centro O



Solución:

a) Debuxa o centro O

b) Elixe **Polígono regular.** Fai *clic* nun punto da zona de traballo, que será o centro do polígono. Solta o botón do rato e move este para indicar o tamaño. Logo volve facer *clic* e sóltao. Move o rato e elixe 5 lados. *Arrastrando* un vértice pódelo cambiar de tamaño e xirar.

c) Elixe **Simetría central.** Fai *clic* no pentágono e no centro O

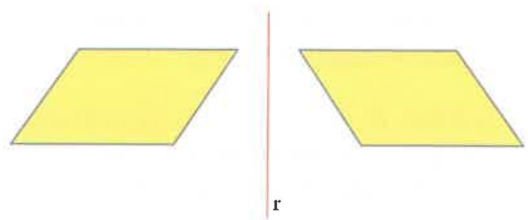
Xeometría dinámica: interactividade

d) *Arrastra* o centro de simetría O; verás como cambia o pentágono homólogo.

e) *Arrastra* o pentágono inicial; verás como cambia o pentágono homólogo.

f) Modifica o pentágono inicial *arrastrando* un vértice; verás como cambia o pentágono homólogo.

68 Debuxa un eixe de simetría axial, **r,** e un romboide. Fai o simétrico do romboide respecto á recta **r**



Solución:

a) Elixe **Recta.** Fai *clic* en dous puntos e escribe a etiqueta **r**

b) Debuxa o romboide.

c) Elixe **Simetría axial.** Fai *clic* no romboide e na recta **r**

Xeometría dinámica: interactividade

d) *Arrastra* a recta **r** movendo o punto que define a recta; verás como cambia o romboide homólogo.

e) Xira a recta **r** movendo un punto que non sexa o que define a recta; verás como cambia o romboide homólogo.

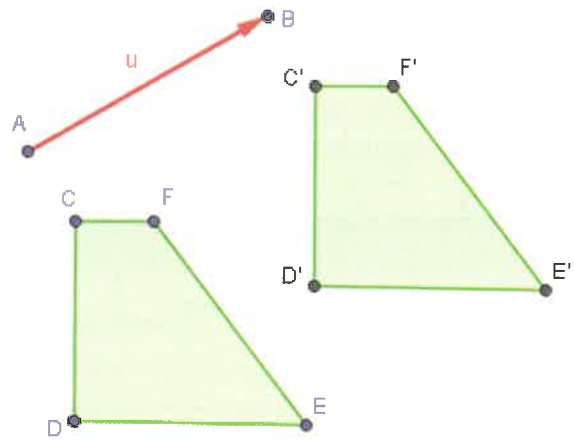
f) *Arrastra* o romboide inicial; verás como cambia o romboide homólogo.

g) Modifica o romboide inicial *arrastrando* un vértice; verás como cambia o romboide homólogo.

Paso a paso

Elixe na barra de menús **Visualiza** e desactiva a opción **Eixes**

65 Debuxa un vector e un trapecio. Traslada o trapecio segundo o dito vector.



Solución:

a) Elixe **Vector entre dous puntos.** Fai *clic* na orixe do vector e no extremo. Ponlle cor vermella e grosor 5

b) Elixe **Polígono,** fai *clic* nos vértices de forma que o último coincida co primeiro. Podes modificar o trapecio *arrastrando* cada un dos vértices coa opción **Despraza**

c) No menú **Contextual** dos lados, desactiva **Expón rótulo**

d) Ponlle as cores que máis che gusten.

e) Elixe **Translación dun obxecto acorde a un vector.** A continuación, fai *clic* dentro do trapecio e logo no vector.

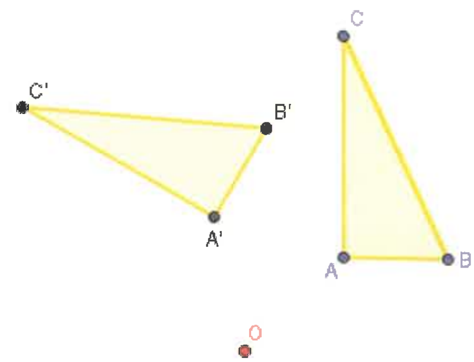
Xeometría dinámica: interactividade

f) *Arrastra* o extremo do vector; verás como cambia o trapecio trasladado.

g) Move o trapecio inicial *arrastrando* o centro; verás como cambia o trapecio trasladado.

h) Modifica o trapecio inicial *arrastrando* un vértice; verás como cambia o homólogo.

66 Debuxa un centro de xiro, O, escribe o ángulo $\alpha = 60°$ e debuxa un triángulo. Xira o triángulo 60° respecto ao centro O



Solución:

a) Elixe **Novo Punto** e fai *clic* nun punto. No seu menú **Contextual** elixe **Renomear** e substitúe o A por O

b) No **Campo de Entrada** escribe **α = 60°; α** e **°** pódelos elixir na parte dereita. Preme **[Intro]**

c) Debuxa o triángulo da parte dereita.

d) Elixe **Rotación dun obxecto arredor dun punto segundo o ángulo indicado.** Fai *clic* no centro do triángulo e no centro de xiro O. Na ventá que aparece, introduce **α** e fai *clic* no botón **Aplicar**

Xeometría dinámica: interactividade

e) *Arrastra* o centro de xiro O; verás como cambia o triángulo xirado.

f) Fai dobre *clic* no ángulo $\alpha = 60°$ para editalo e cambia a súa amplitude; verás como cambia o triángulo xirado.

g) *Arrastra* o triángulo inicial; verás como cambia o triángulo xirado.

h) Modifica o triángulo inicial *arrastrando* un vértice; verás como cambia o triángulo xirado.

i) Na ventá **Álxebra** fai *clic* no ángulo de xiro e proba as teclas **[+]** e **[–]**. Utiliza tamén **[Ctrl] [+]** e **[Ctrl] [–]**

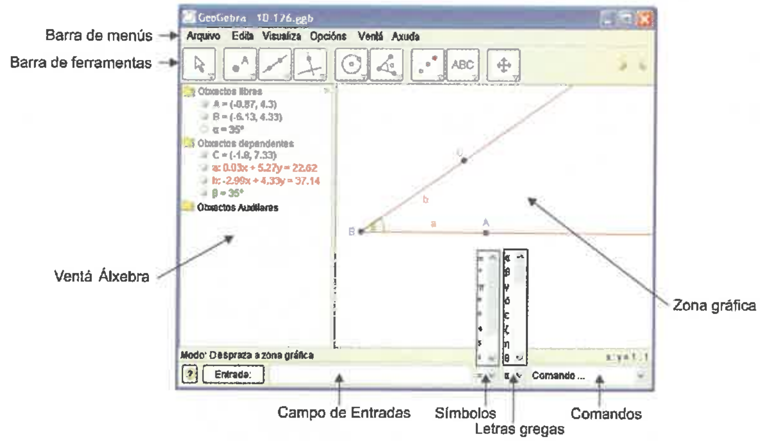
Linux/Windows GeoGebra

Así funciona

Partes da ventá de GeoGebra

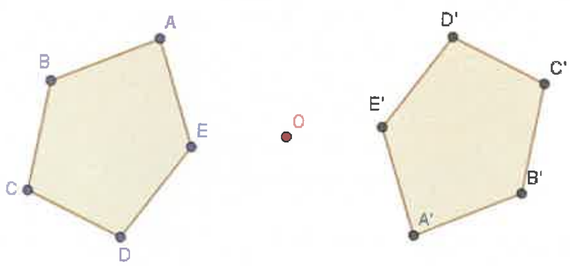
Barra de ferramentas

Cada unha das iconas ten varias opcións. As iconas desta barra van cambiando segundo a última opción elixida.



Practica

67 Debuxa un centro de simetría central, O, e un pentágono. Fai o simétrico do pentágono respecto ao centro O



Solución:

a) Debuxa o centro O

b) Elixe **Polígono,** fai *clic* nos vértices de forma que o último coincida co primeiro. Podes modificar o pentágono *arrastrando* cada un dos vértices coa opción **Despraza**

c) Elixe **Reflexión dun obxecto dado o punto de simetría central,** fai *clic* dentro do pentágono e no centro O

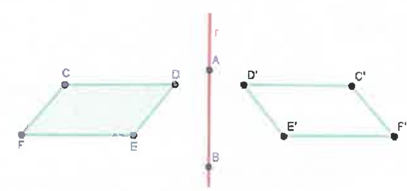
Xeometría dinámica: interactividade

d) *Arrastra* o centro de simetría O. Verás como cambia o pentágono homólogo.

e) *Arrastra* o pentágono inicial e verás como cambia o pentágono homólogo.

f) Modifica o pentágono inicial *arrastrando* un vértice. Verás como cambia o pentágono homólogo.

68 Debuxa un eixe de simetría axial, **r,** e un romboide. Fai o simétrico do romboide respecto á recta **r**



Solución:

a) Elixe **Recta que pasa por dous puntos** e fai *clic* en dous puntos **A** e **B**

b) Debuxa o romboide do lado esquerdo da recta.

c) Elixe **Reflexión dun obxecto dada a recta de simetría axial,** fai *clic* dentro do romboide e na recta **r**

Xeometría dinámica: interactividade

d) *Arrastra* a recta **r** movendo o punto que define a recta e verás como cambia o romboide homólogo.

e) Xira a recta **r** movendo un punto que non sexa o que define a recta e verás como cambia o romboide homólogo.

f) *Arrastra* o romboide inicial e verás como cambia o romboide homólogo.

g) Modifica o romboide inicial *arrastrando* un vértice. Verás como cambia o romboide homólogo.

69 **Internet.** Abre a web: **www.xerais.es** e elixe **Matemáticas, curso** e **tema.**