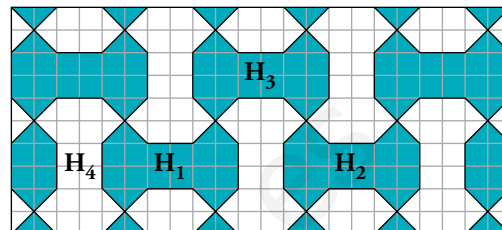


## 2 Traslaciones

Página 172

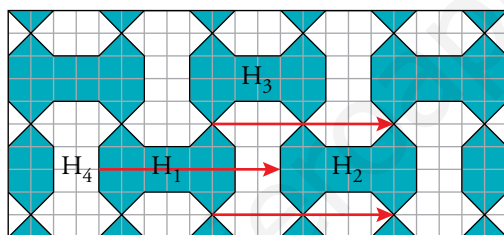
1. El mosaico de la derecha se llama “multihueso”.  $H_1$ ,  $H_2$ ,  $H_3$  y  $H_4$  son “huesos”. Se pueden estudiar las transformaciones por las que se pasa de unos a otros.



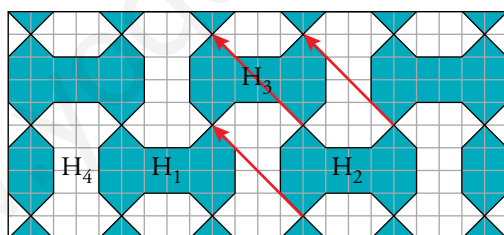
- ¿Cuáles de estas transformaciones son traslaciones?
- ¿Cuál es el vector que caracteriza la traslación que transforma  $H_1$  en  $H_2$ ? ¿Y el que transforma  $H_2$  en  $H_3$ ? ¿Y el que transforma  $H_3$  en  $H_1$ ?

a) Son traslaciones  $H_1$ ,  $H_2$  y  $H_3$ .

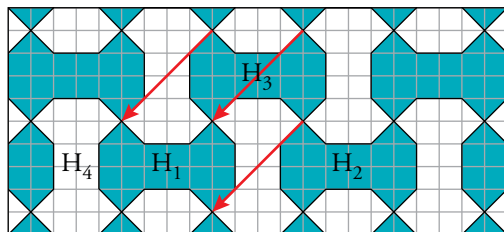
b) El vector que transforma  $H_1$  en  $H_2$  es  $(8, 0)$ .



El vector que transforma  $H_2$  en  $H_3$  es  $(-4, 4)$ .

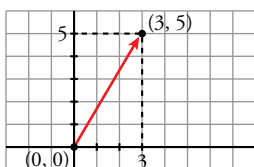


El vector que transforma  $H_3$  en  $H_1$  es  $(-4, -4)$ .



Página 173

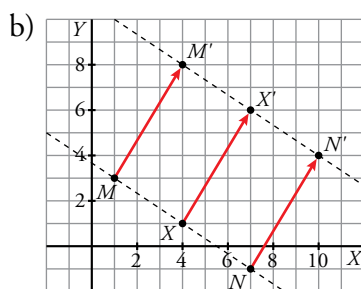
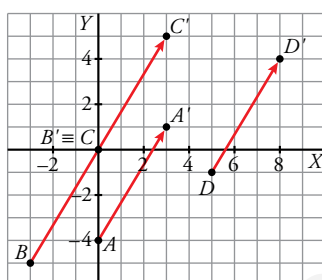
2. En unos ejes coordenados, considera el vector  $\vec{t}$  de origen  $(0, 0)$  y extremo  $(3, 5)$ .



Lo designaremos, simplemente,  $\vec{t}(3, 5)$ .

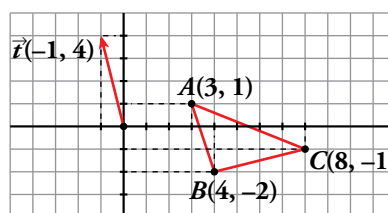
- a) Traslada los puntos  $A(0, -4)$ ,  $B(-3, -5)$ ,  $C(0, 0)$  y  $D(5, -1)$  mediante este vector.
- b) Comprueba que los puntos  $M(1, 3)$ ,  $N(7, -1)$  y  $X(4, 1)$  están alineados. Trasládalos mediante el vector  $\vec{t}$  y comprueba que sus correspondientes también están alineados.

a) Traslamos cada punto por el vector  $\vec{t} = (3, 5)$ .



3. a) Traslada el triángulo de vértices  $A(3, 1)$ ,  $B(4, -2)$  y  $C(8, -1)$  según el vector  $\vec{t}(-1, 4)$ .

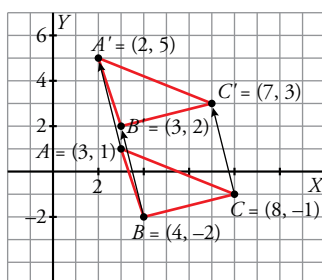
Comprueba que los triángulos  $ABC$  y  $A'B'C'$  son iguales.

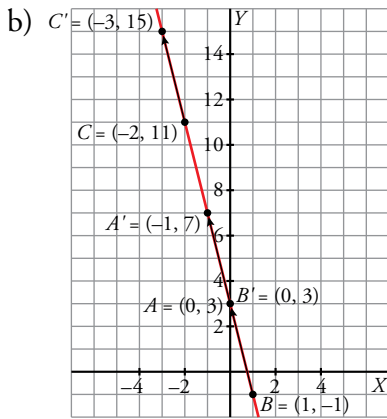


b) Comprueba que la recta  $r: y = 3 - 4x$  se transforma en sí misma (es doble).

Para ello, toma varios puntos de  $r$  [por ejemplo,  $(0, 3)$ ,  $(1, -1)$ ,  $(-2, 11)$ ] y comprueba que sus transformados están también en  $r$ .

a) Los dos triángulos son iguales.





**4. Dibuja unos ejes coordenados sobre papel cuadrículado. Traza con compás la circunferencia  $C$  de centro  $O(3, 4)$  y radio 5.**

a) Comprueba que  $C$  pasa por  $P(0, 0)$ ,  $Q(6, 8)$  y  $R(3, -1)$ .

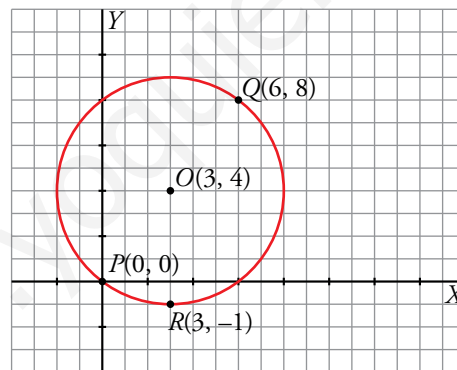
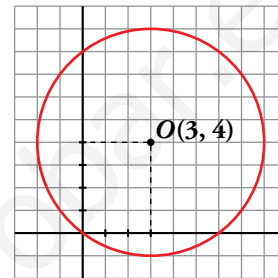
b) Traslada los puntos  $O$ ,  $P$ ,  $Q$  y  $R$  mediante la traslación  $T$  de vector  $\vec{t}(6, -2)$ .

c) Comprueba que la circunferencia cuyo centro es  $O' = T(O)$  y radio 5 pasa por  $P'$ ,  $Q'$  y  $R'$ .

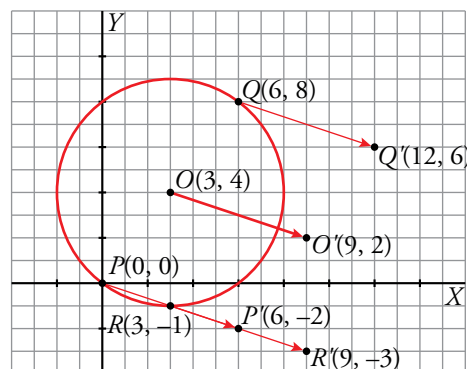
d) Trasladando algunos de sus puntos, averigua en qué recta se transforma el eje  $X$ .

e) ¿En qué recta se transforma el eje  $Y$ ?

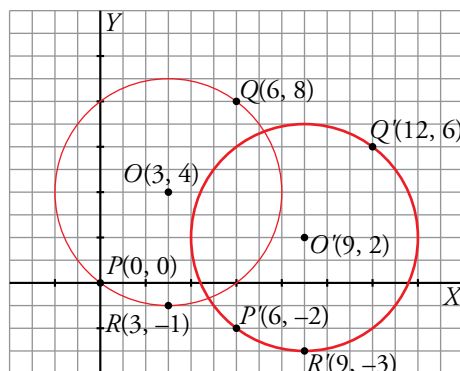
a) La circunferencia pasa por  $P$ ,  $Q$  y  $R$ .



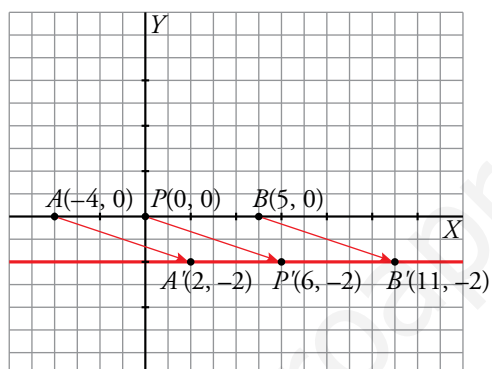
b) Los puntos trasladados son  $P'$ ,  $Q'$  y  $R'$ .



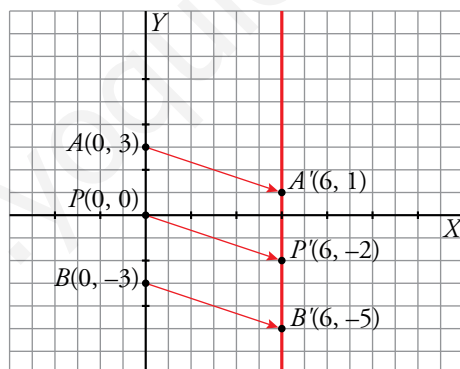
c) Al trasladar  $O$ , encontramos el centro  $O'(9, 2)$ . La circunferencia pasa por los trasladados de  $P$ ,  $Q$  y  $R$ .



d) La recta obtenida al trasladar el eje  $X$  es  $y = -2$ :



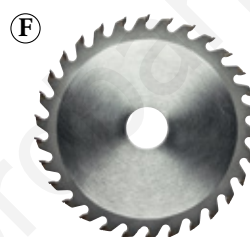
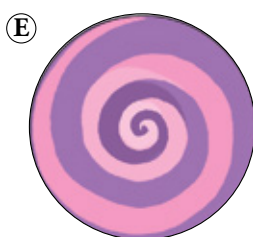
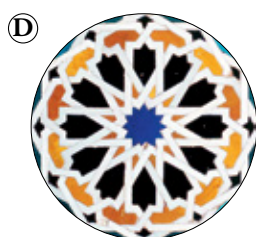
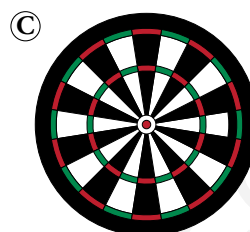
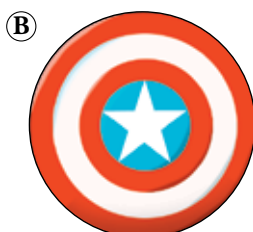
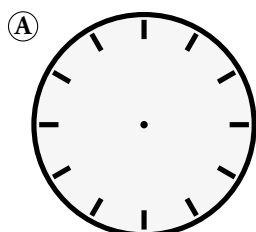
e) La recta obtenida al trasladar el eje  $Y$  es  $x = 6$ .



### 3 Giros

Página 175

1. Las siguientes figuras, ¿tienen todas centro de giro? Explica por qué, halla el orden de cada uno y calcula el ángulo mínimo de coincidencia mediante giro.



Todas estas figuras tienen centro de giro  $O$  porque al girarlas alrededor de  $O$  coinciden consigo mismas  $n$  veces, contando con la posición inicial.

A tiene orden  $n = 12 \rightarrow 360^\circ : 12 = 30^\circ$

B tiene orden  $n = 5 \rightarrow 360^\circ : 5 = 72^\circ$

C tiene orden  $n = 10 \rightarrow 360^\circ : 10 = 36^\circ$

D tiene orden  $n = 12 \rightarrow 360^\circ : 12 = 30^\circ$

E tiene orden  $n = 1 \rightarrow 360^\circ : 1 = 360^\circ$

F tiene orden  $n = 30 \rightarrow 360^\circ : 30 = 12^\circ$

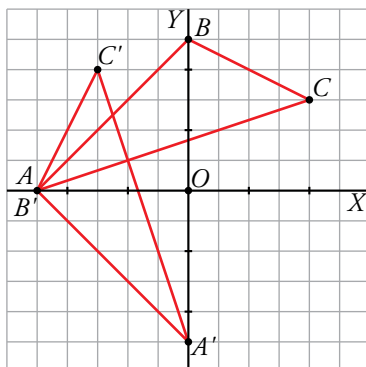
2. Dibuja unos ejes coordenados en una hoja de papel cuadriculado. Considera el giro  $G$  de centro  $O(0, 0)$  y ángulo  $\alpha = 90^\circ$ .

a) Transforma mediante  $G$  los puntos  $A(-5, 0)$ ,  $B(0, 5)$ ,  $C(4, 3)$  y señala el triángulo  $A'B'C'$  transformado del triángulo  $ABC$ .

b) ¿En qué se transforma la recta que pasa por  $A$  y  $B$ ?

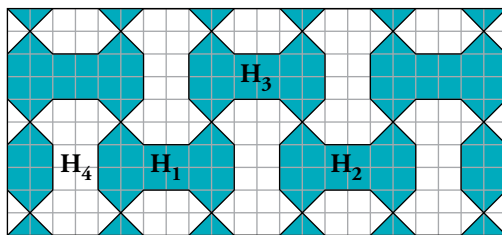
c) ¿En qué se transforma la circunferencia de centro  $O$  y radio 7?

a)



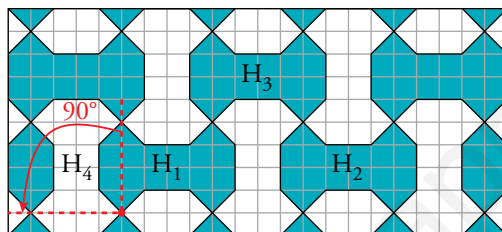
- b) Se transforma en otra recta perpendicular a la primera.
- c) La circunferencia se transforma en ella misma.

**3. Recuerda el mosaico “multihueso” que ya hemos visto en un ejercicio anterior.**

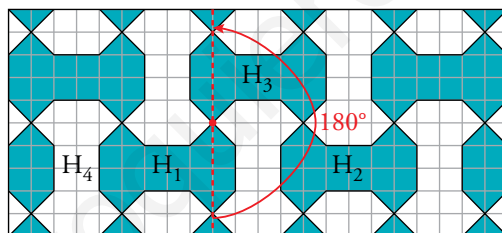


- a) Describe un giro que transforme  $H_1$  en  $H_4$ .
- b) Describe un giro que transforme  $H_1$  en  $H_3$ .

a) Es un giro de  $90^\circ$  con centro el punto marcado:



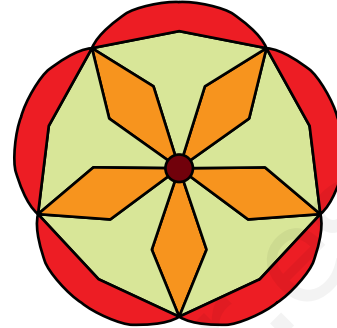
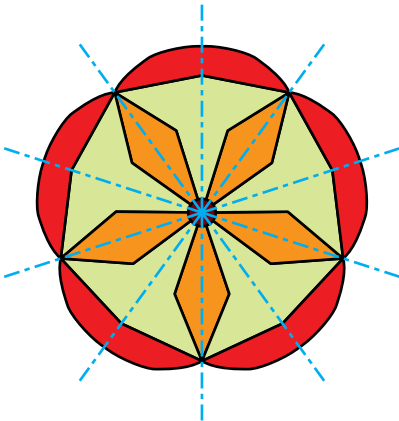
b) Es un giro de  $180^\circ$  y de centro el punto marcado:



## 4 Simetrías axiales

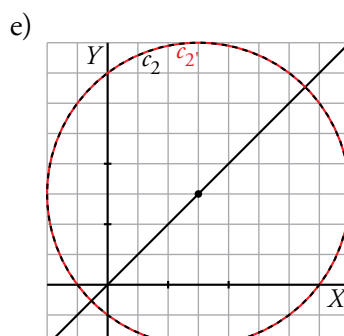
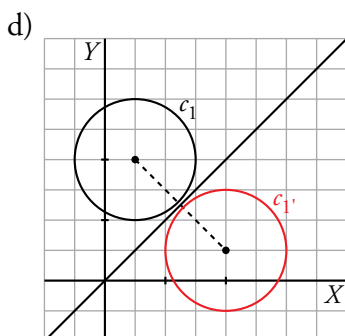
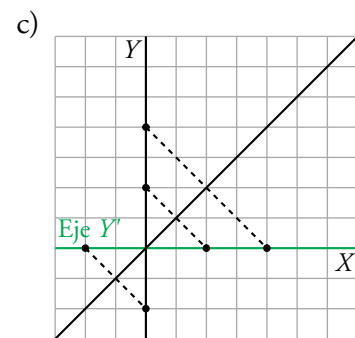
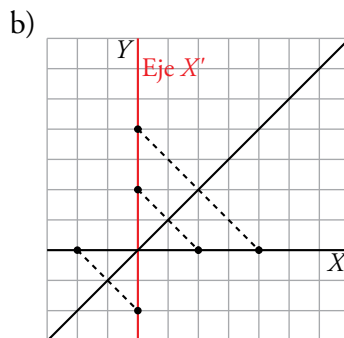
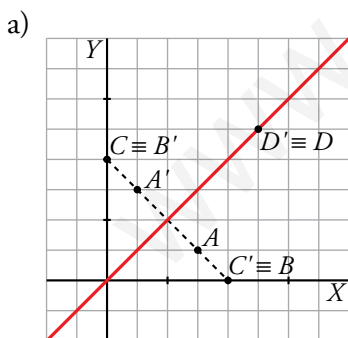
Página 176

1. Copia esta figura en tu cuaderno y señala en ella los ejes de simetría.



2. Consideramos la simetría  $S$  de eje la recta  $y = x$ . Dibuja los transformados mediante  $S$  de:

- Los puntos  $A(3, 1)$ ,  $B(4, 0)$ ,  $C(0, 4)$ ,  $D(5, 5)$ .
- El eje  $X$ .
- El eje  $Y$ .
- La circunferencia  $C_1$  de centro  $(1, 4)$  y radio 2.
- La circunferencia  $C_2$  de centro  $(3, 3)$  y radio 5.

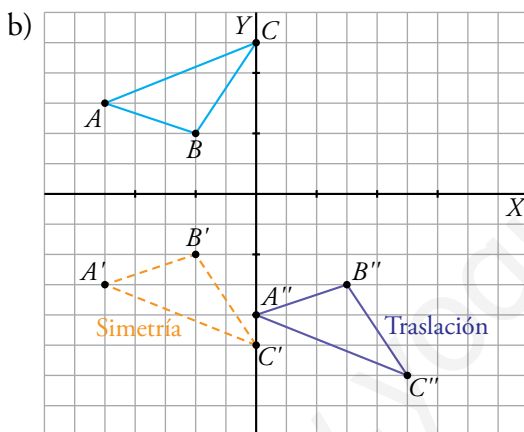
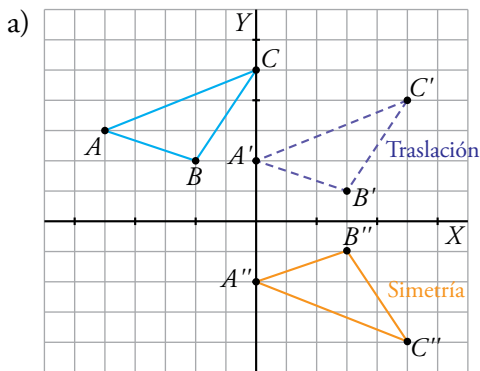


## 5 Composición de movimientos

Página 177

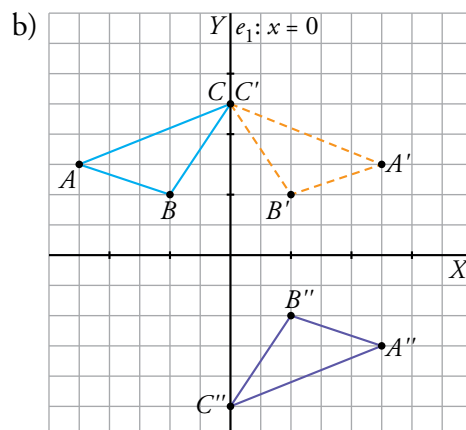
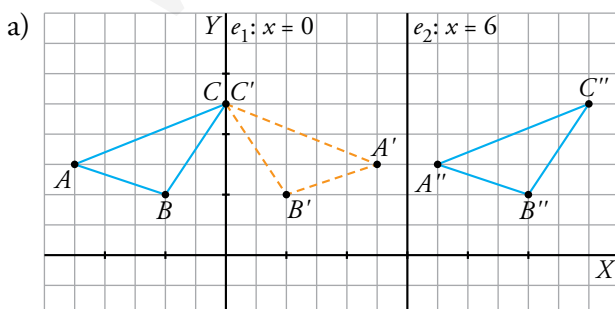
1. Dibuja, en papel cuadrulado, el triángulo  $\Delta$  de vértices  $A(-5, 3)$ ,  $B(-2, 2)$ ,  $C(0, 5)$ . Considera la traslación  $T$  de vector  $\vec{t}(5, -1)$  y la simetría  $S$  de eje el eje  $X$  ( $y = 0$ ).

- Transforma  $\Delta$  mediante  $T$  compuesto con  $S$ .
- Transforma  $\Delta$  mediante  $S$  compuesto con  $T$ .



2. Considera las simetrías  $S_1$  y  $S_2$  de ejes  $x = 0$  (el eje  $Y$ ) y  $x = 6$ , respectivamente.

- Transforma el triángulo  $\Delta$  del ejercicio anterior mediante  $S_1$  compuesta con  $S_2$ .
- Transforma  $\Delta$  mediante  $S_1$  compuesta con  $S$ , siendo  $S$  la del ejercicio anterior.



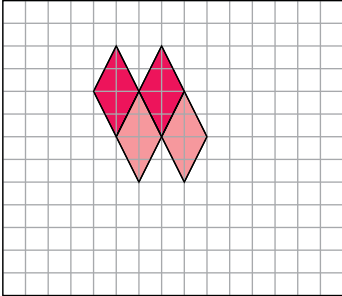


## 6 Mosaicos, cenefas y rosetones

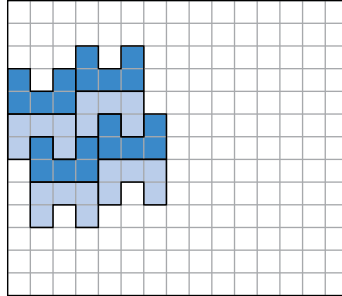
Página 178

1. Completa en tu cuaderno los siguientes mosaicos:

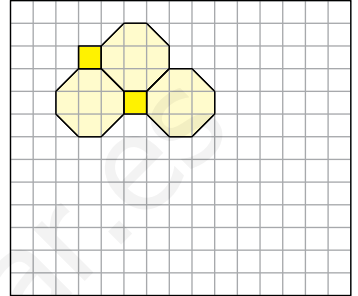
a)



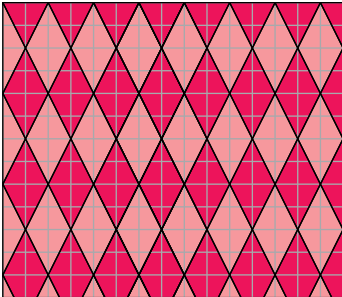
b)



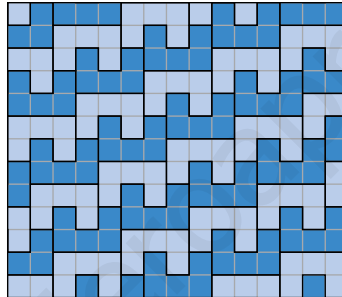
c)



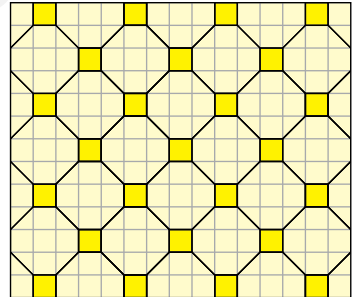
a)



b)

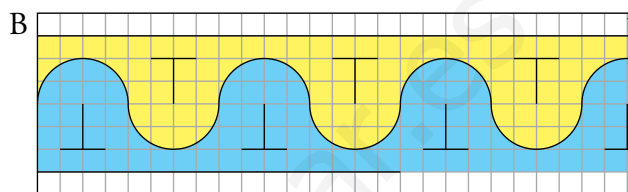
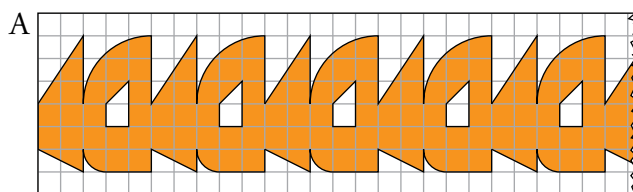
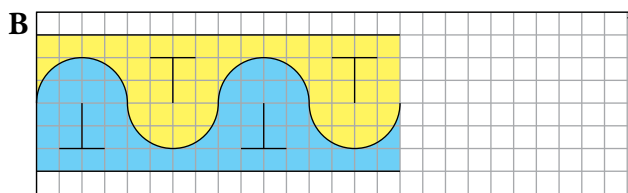
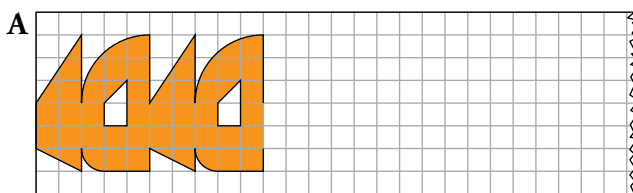


c)

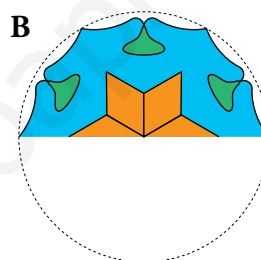
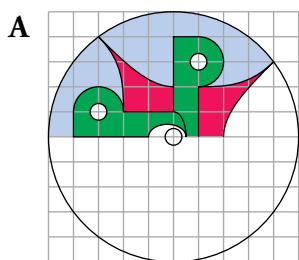


Página 179

2. Completa en tu cuaderno los siguientes frisos. ¿Cuál es el menor trozo que se repite en cada uno?

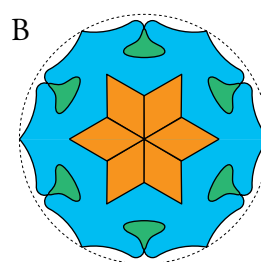
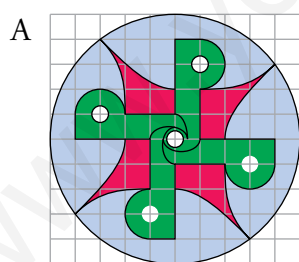


3. Completa en tu cuaderno los siguientes rosetones. Después, contesta a las preguntas que te proponemos.



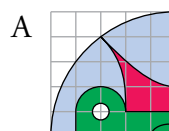
a) ¿De qué orden de giro es cada uno de ellos?

b) ¿Cuál es el menor trozo que se repite en cada uno?

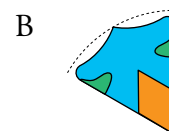


a) A es de orden 4 y B, de orden 6.

b) En la figura A, la menor parte que se repite es de  $\frac{360^\circ}{4} = 90^\circ$



En la figura B, la menor parte que se repite es de  $\frac{360^\circ}{6} = 60^\circ$



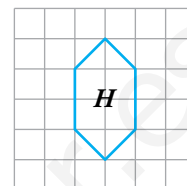
## Ejercicios y problemas

Página 180

### Practica

#### Traslaciones

1. a) Representa en papel cuadriculado la figura  $H_1$  obtenida a partir de  $H$  mediante la traslación de vector  $\vec{t}_1(3, 2)$ .

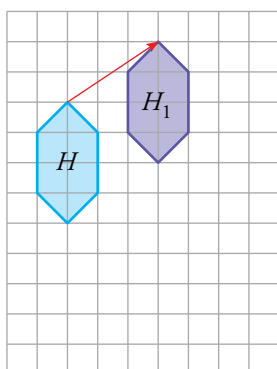


- b) Dibuja la figura  $H_2$ , transformada de  $H_1$  mediante la traslación  $\vec{t}_2(2, -6)$ .

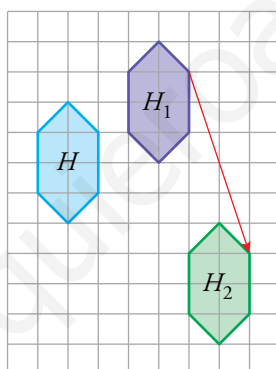
- c) Di cuál es el vector de la traslación que permite obtener  $H_2$  a partir de  $H$ .

- d) ¿Qué traslación habría que aplicar a  $H_2$  para que se transformase en  $H$ ?

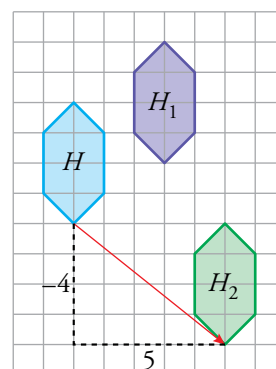
a)



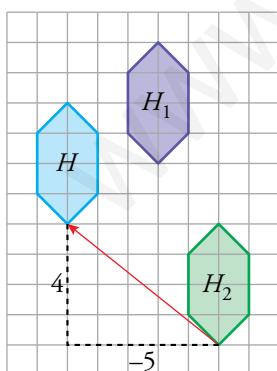
b)



c)  $\vec{t} = (5, -4)$

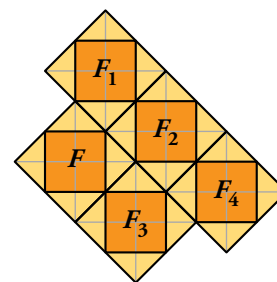


- d) Habría que hacer una traslación de vector  $\vec{t}(-5, 4)$ .



2. Hemos aplicado a la figura  $F$  cuatro traslaciones para obtener  $F_1, F_2, F_3$  y  $F_4$ .

Determina los vectores  $\vec{t}_1, \vec{t}_2, \vec{t}_3$  y  $\vec{t}_4$  que nos permiten transformar  $F$  en cada una de las otras figuras, respectivamente.

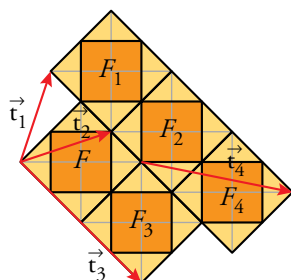


$\vec{t}_1 = (1, 3)$

$\vec{t}_2 = (3, 1)$

$\vec{t}_3 = (2, -2)$

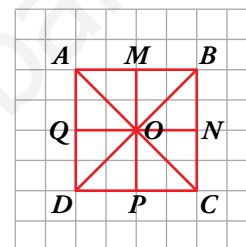
$\vec{t}_4 = (5, -1)$



### Giros

3. Hacemos un giro de centro  $O$  que transforma  $M$  en  $N$ .

- a) Indica en qué puntos se transforman los puntos  $O, A, B, N$  y  $P$ .
- b) ¿En qué se transforma la recta que pasa por  $A$  y por  $C$ ?
- c) ¿Y el triángulo  $OPD$ ?



a)  $O$  se transforma en sí mismo.

$A$  se transforma en  $B$ .

$B$  se transforma en  $C$ .

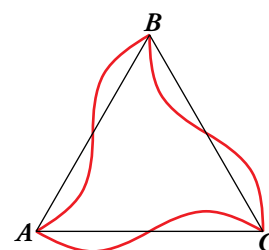
$N$  se transforma en  $P$ .

$P$  se transforma en  $Q$ .

b) Se transforma en la recta que pasa por  $B$  y  $D$ .

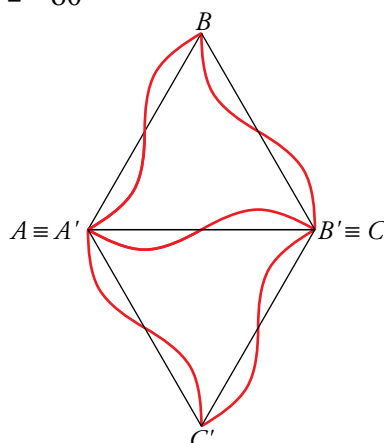
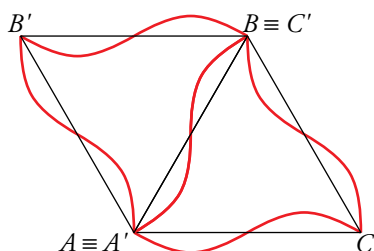
c) Se transforma en el triángulo  $OQA$ .

4. Dibuja las transformadas de esta figura mediante un giro de centro  $A$  y un ángulo  $\alpha = 60^\circ$ , y otro del mismo centro y ángulo  $\beta = -60^\circ$ .




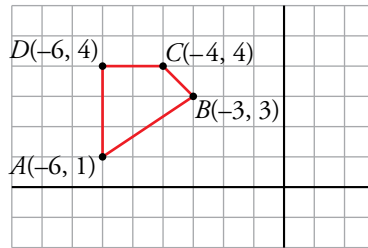
$\alpha = 60^\circ$

$\beta = -60^\circ$



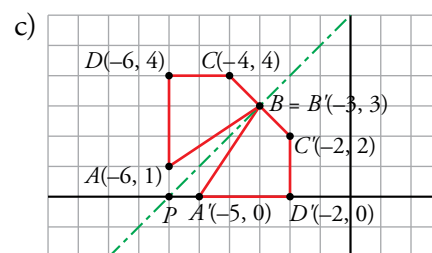
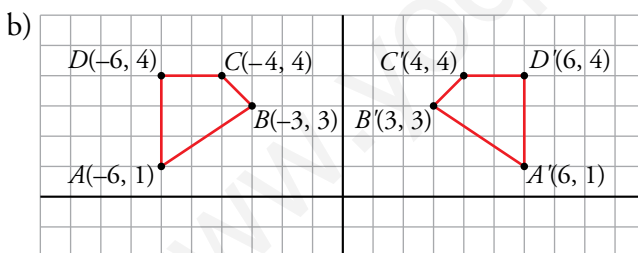
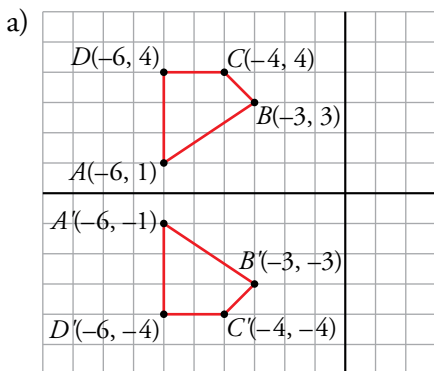
## Simetrías

5.  Copia la siguiente figura en papel cuadriculado:



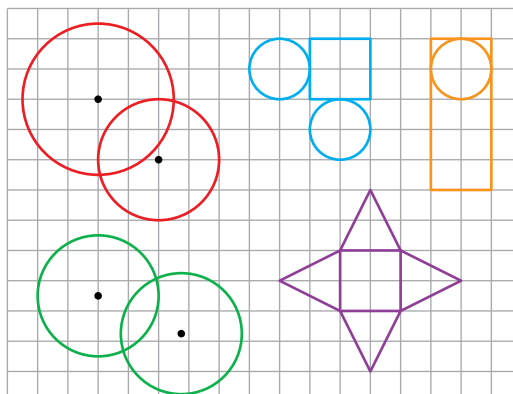
Halla las coordenadas de los vértices del cuadrilátero  $ABCD$ , transformado mediante:

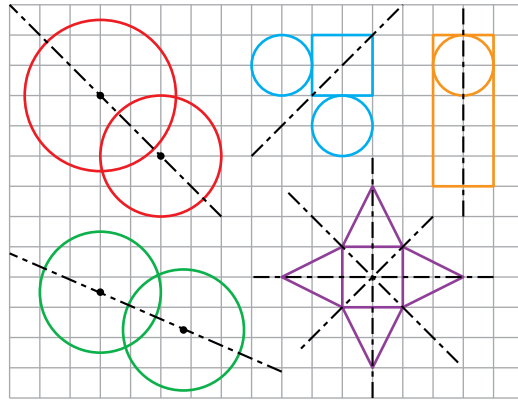
- La simetría de eje  $X$ .
- La simetría de eje  $Y$ .
- La simetría que tiene por eje la recta que pasa por  $B(-3, 3)$  y  $P(-6, 0)$ .
- Un punto del cuadrilátero es doble respecto de alguna de las simetrías anteriores. ¿Cuál es?



d)  $B$  es doble con respecto a la simetría del apartado c.

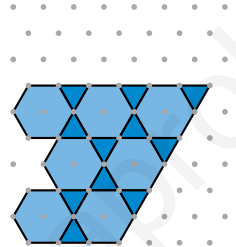
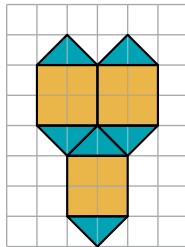
6.  ¿Cuáles son los ejes de simetría de las siguientes figuras? Hazlo en tu cuaderno.





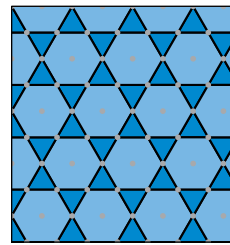
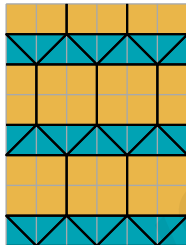
## Mosaicos

7. a) Completa en tu cuaderno estos mosaicos:



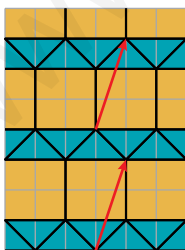
b) Identifica, en cada uno de ellos, algunos movimientos que lo transformen en sí mismo.

a)

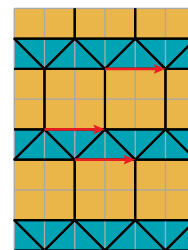


b) • En la primera figura podemos encontrar diferentes traslaciones y giros:

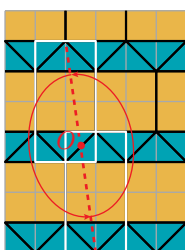
Traslación de vector  $\vec{t} = (1, 3)$



Traslación de vector  $\vec{t} = (2, 0)$

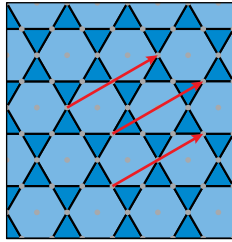


Giro de centro  $O$  y ángulo  $\alpha = 180^\circ$

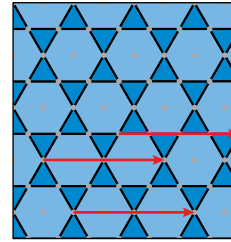


- En la segunda figura encontramos traslaciones y giros:

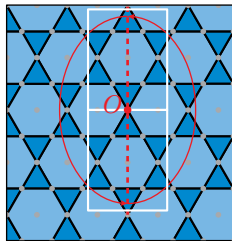
Traslación de vector  $\vec{t} = (3, 2)$



Traslación de vector  $\vec{t} = (4, 0)$



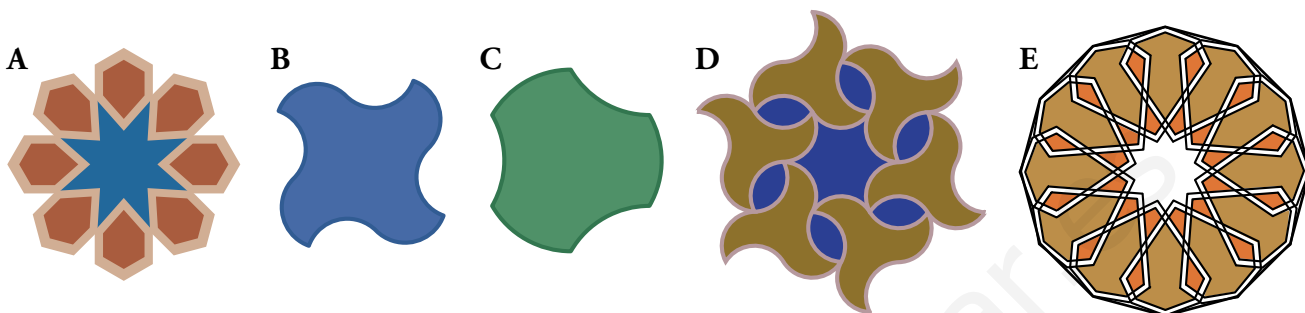
Giro de centro  $O$  y ángulo  $\alpha = 180^\circ$



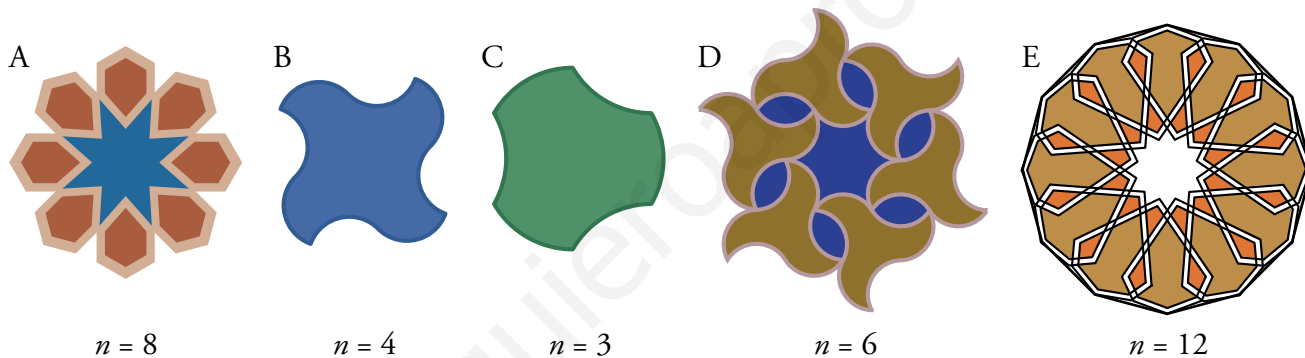
www.yoquieroaprobar.es

## Piensa y resuelve

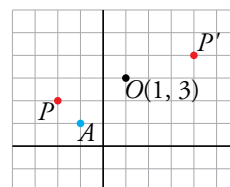
8. Explica por qué las figuras siguientes tienen centro de giro. Halla el orden de cada uno y calcula el ángulo mínimo de coincidencia mediante giro:



Tiene centro de giro de orden  $n$  porque el punto central de cada una permite girar la figura y que coincida con ella misma  $n$  veces.

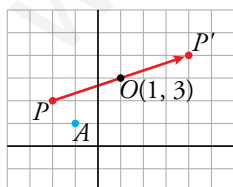


9. Hemos transformado el punto  $P$  en  $P'$  mediante un giro de centro  $O$  y ángulo  $180^\circ$ :

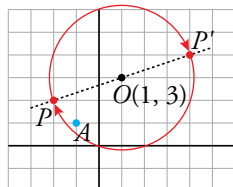


- a) Identifica otros tres movimientos que transformen  $P$  en  $P'$ .  
b) ¿Cuál es el transformado del punto  $A$  en cada uno de ellos?

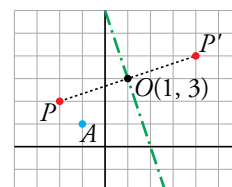
a) Mediante una traslación de vector  $\vec{t} = (6, 2)$



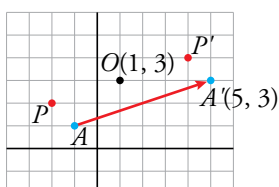
Mediante un giro de centro  $O$  y ángulo  $\alpha = -180^\circ$



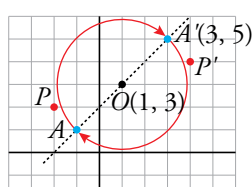
Mediante una simetría con respecto a la recta  $y = -3x + 6$



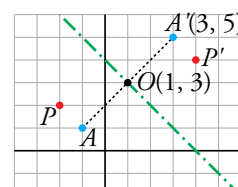
b) Mediante una traslación de vector  $\vec{t} = (6, 2)$



Mediante un giro de centro  $O$  y ángulo  $\alpha = -180^\circ$

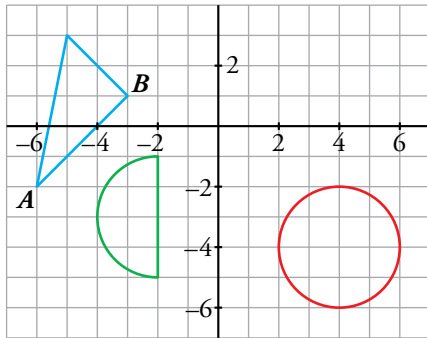


Mediante una simetría con respecto a la recta  $y = -3x + 6$

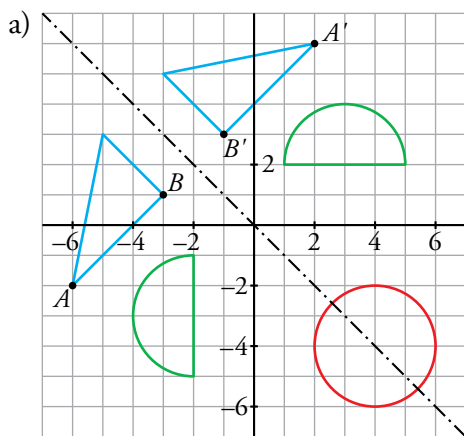




10. 

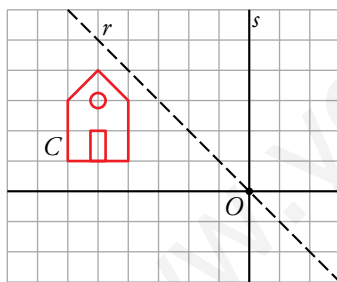


- a) Representa, en tu cuaderno, las transformadas de estas figuras mediante la simetría de eje  $y = -x$ .
- b) ¿Cuál es la ecuación de la transformada de la recta que pasa por  $A$  y  $B$ ?
- c) ¿Alguna de las figuras es invariante?

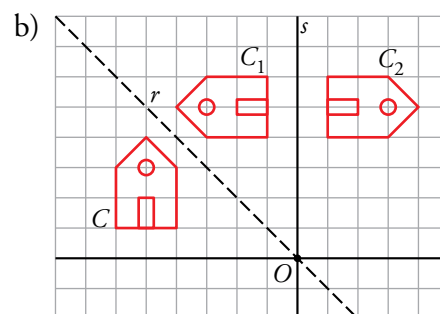
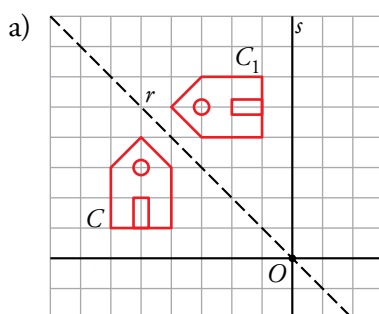


- b) La pendiente es  $m = 1$  y la ordenada en el origen  $n = 4$ . La recta es  $y = x + 4$ .
- c) Sí, la circunferencia es invariante.

11. 



- a) Dibuja en tu cuaderno la imagen  $C_1$  transformada de  $C$  mediante la simetría de eje  $r$ .
- b) Dibuja  $C_2$ , transformada de  $C_1$  mediante la simetría de eje  $s$ .
- c) Define el giro equivalente a la composición de las dos simetrías que transforman  $C$  en  $C_2$ .



- c) Es un giro de centro  $O$  y ángulo  $\alpha = -90^\circ$ .