Movimientos en el plano

1. Aplicando el factor de escala de reducción:

a) $\frac{1}{2{,}5} = \frac{500\,000}{x} \Rightarrow$

$\Rightarrow x = 1\,250\,000 \text{ cm} = 12{,}5 \text{ km}$

b) $\frac{1}{x} = \frac{500\,000}{1\,500\,000} \Rightarrow x = 3 \text{ cm}$

2. De manera similar a la actividad anterior:

a) $\frac{7}{3\,500\,000} = \frac{1}{x} \Rightarrow x = 500\,000$

El mapa está dibujado a escala 1:500 000

b) $\frac{1}{3{,}5} = \frac{500\,000}{x} \Rightarrow$

$\Rightarrow x = 1\,750\,000 \text{ cm} = 17{,}5 \text{ km}$

3. Dimensiones de la cama en el dibujo: 1,5 cm · 2,2 cm

$\frac{1}{1{,}5} = \frac{50}{x} \Rightarrow x = 75 \text{ cm}$

$\frac{1}{2{,}2} = \frac{50}{x} \Rightarrow x = 110 \text{ cm}$

Dimensiones de la cama en la realidad:
75 cm · 110 cm

Dimensiones del dormitorio en el dibujo:
3,5 cm · 3,8 cm

$\frac{1}{3{,}5} = \frac{50}{x} \Rightarrow x = 175 \text{ cm}$

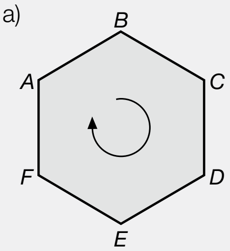
$\frac{1}{3{,}8} = \frac{50}{x} \Rightarrow x = 190 \text{ cm}$

Dimensiones del dormitorio en la realidad:
175 cm · 190 cm

4. Tienen la misma dirección y el mismo sentido:
$\vec{b}$ y $\vec{g}$; $\vec{e}$ y $\vec{i}$; $\vec{f}$ y $\vec{j}$

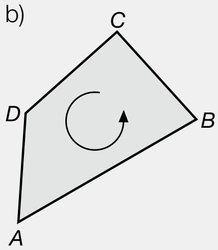
Tienen la misma dirección y sentido contrario:
$\vec{a}$ y $\vec{h}$; $\vec{d}$ y $\vec{f}$; $\vec{d}$ y $\vec{j}$

5. a)



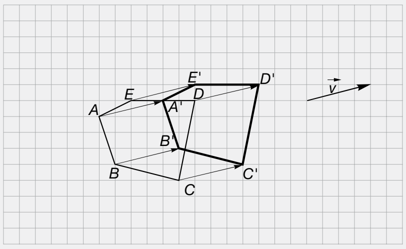
Sentido horario

b)

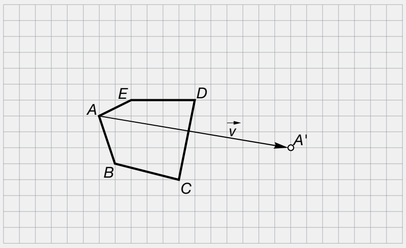


Sentido antihorario

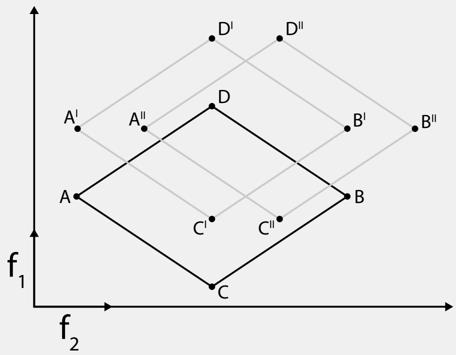
6. a)



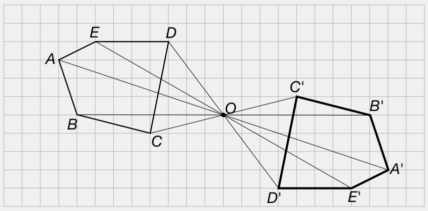
b)



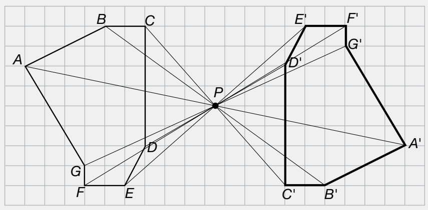
7.



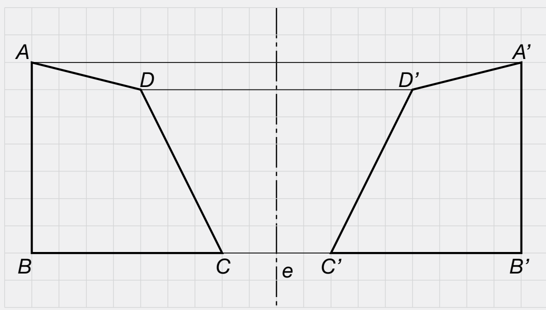
8.



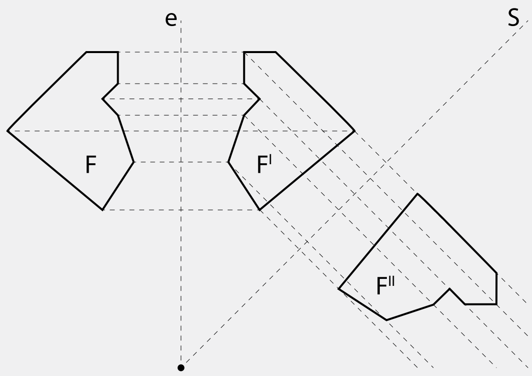
9.



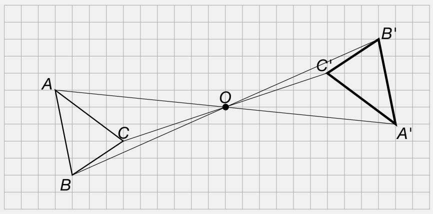
10.



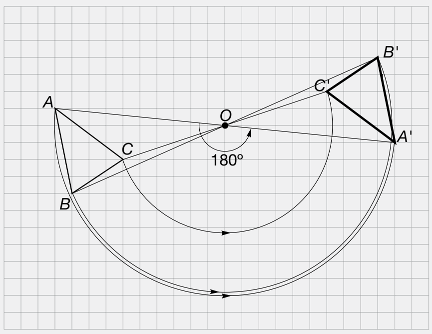
11.



12.

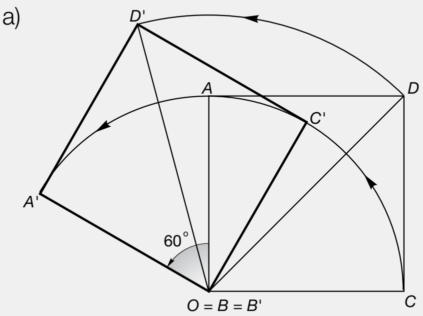


Simetría central de centro *O*.

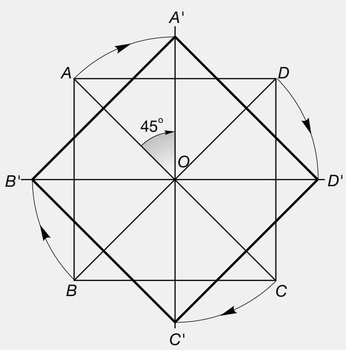


Giro de centro *O* y ángulo 180°.

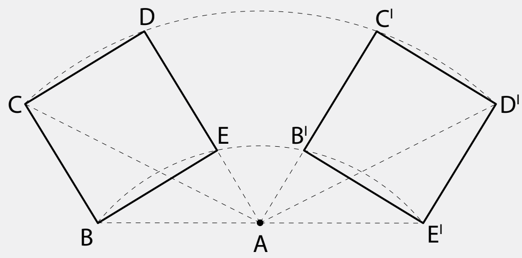
13. a)



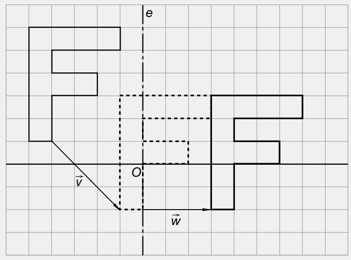
b)

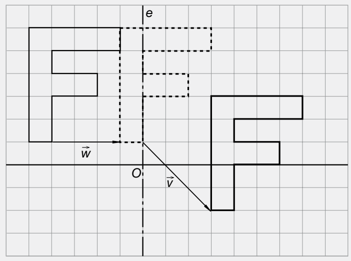


14.



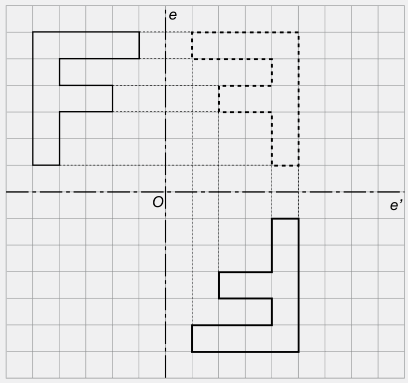
15.



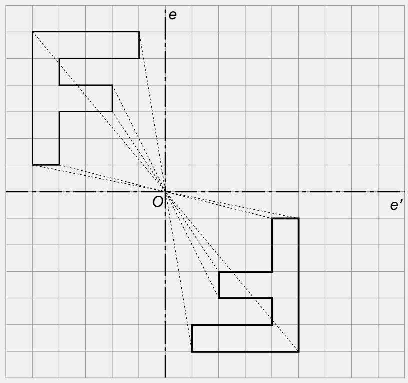


En efecto, obtenemos el mismo resultado.

16.

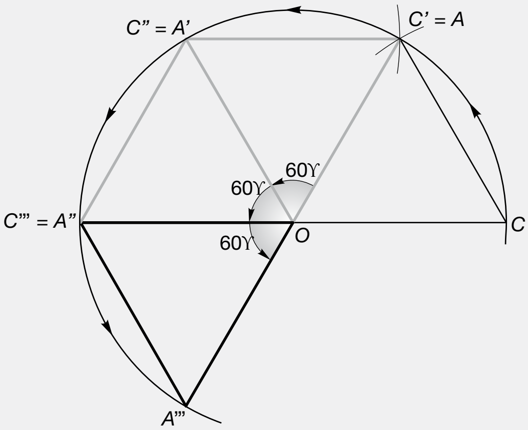


Composición de una simetría axial de eje *e* y una simetría axial de eje *e'*.



Simetría central de centro *O*.

17.

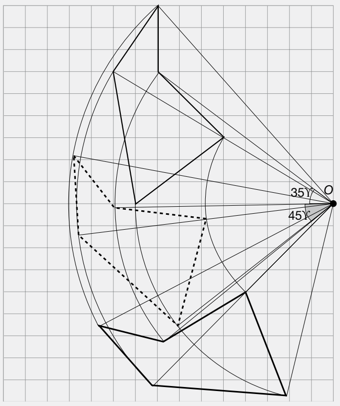


El resultado de la composición es un giro del mismo centro y ángulo 180°.

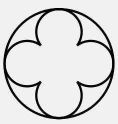
18. Una simetría central con centro en el del cuadrado se corresponde con un giro de 180°. Por lo tanto, debemos aplicar cuatro giros consecutivos de 45°.

— Debemos aplicar dos giros para que el resultado sea una simetría central.

19.

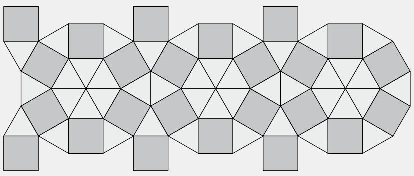


20.

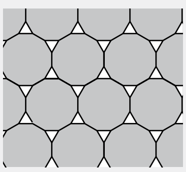


21. No se puede construir un mosaico complejo porque la longitud de los lados es distinta.

22.

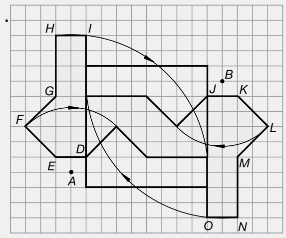


23.

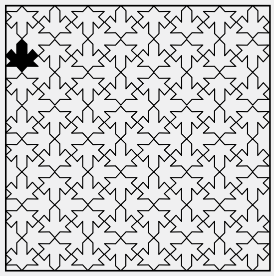


24. La parte *EFGHI* se gira 90° en sentido negativo con centro en el punto *A*.

La parte *JKLMNO* se gira 90° en sentido positivo con centro en el punto *B*



25.



26. Actividad TIC.

27. Actividad TIC.

28. Aplicamos el teorema de Tales:

$$\frac{4}{2{,}5} = \frac{h}{5} \Rightarrow h = 8 \text{ m}$$

29. a) Los lados menores de ambos triángulos tienen que ser proporcionales, por lo tanto:

$$a' = \frac{18}{3} = 6$$

b) Con la misma razón de proporcionalidad anterior:

$b' = 6 \cdot 4 = 24$ cm

$c' = 6 \cdot 5 = 30$ cm

c) Sí, porque sus lados son proporcionales y conservan la forma. Para comprobarlo, veamos si cumple el teorema de Pitágoras:

$$c' = \sqrt{18^2 + 24^2} = 30$$

30. La razón de semejanza de obtiene a partir del dato de la base:

$$\frac{30}{6} = 5$$

Por lo tanto, el perímetro del triángulo semejante será:

$$P' = \frac{80}{5} = 16 \text{ cm}$$

31. Se pueden dibujar tres triángulos equiláteros de 2, 4 y 6 cm de lado respectivamente y comprobar que:

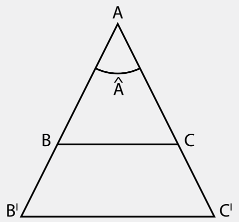
a) Sus ángulos son iguales (60º) y sus lados proporcionales.

b) Si se superponen con un ángulo en común, sus lados opuestos son paralelos.

c) Se pueden situar en posición de Tales.

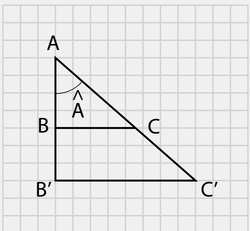
Actividades finales

32. Se pueden superponer de la siguiente manera y nos aseguraremos de que son semejantes:



33. Pueden utilizarse los triángulos de la actividad 31 y proceder como en la actividad 32.

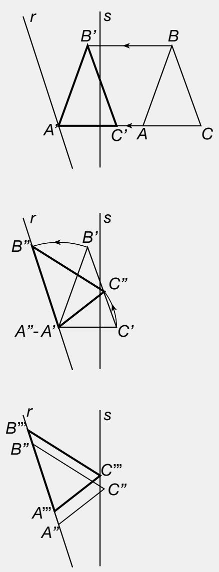
34. Efectivamente, ya que se pueden situar en posición de Tales.



35. Las coordenadas que facilita Google Earth son:

- París: (48º51'N, 2º22'E)
- Madrid: (40º25'N, 3º42'O)
- Tokio: (35º41'N, 139º41'E)
- Nueva York: (40º42'N, 74ºO)
- El Cairo: (30º7'N, 31º32'E)

36.

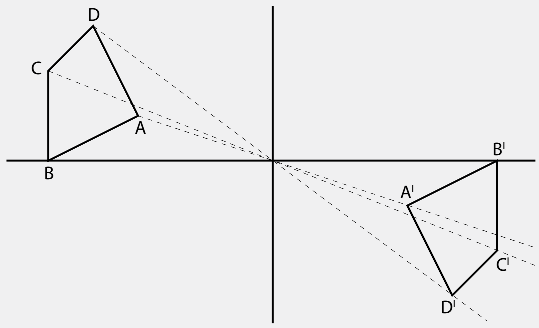


Desplazamos primero el triángulo *ABC* hasta situar el vértice *A* sobre la recta *r.*

Después, con centro en el vértice *A',* realizamos un giro al triángulo hasta que el vértice *B'* esté sobre la recta *r*.

Finalmente, trasladamos el triángulo *A"B"C",* según la dirección de la recta *r*, hasta situar el vértice *C"* sobre la recta *s,* obteniendo el triángulo *A'"B'"C'".*

37.



38. La longitud del póster es 3 · 12 = 36 y su anchura es 3 · 20 = 60 cm.

39. Tenemos que 69,504 : 120 = 0,5792 m = = 579,2 mm y que 60,96 : 120 = 0,508 m = = 508 mm. Así, el modelo tiene 579,2 mm de longitud y 508 mm de altura.

40. Según la escala, 9 cm en el mapa equivalen a 6 750 km, por lo tanto, el avión tendría que repostar.

41. Si aplicamos la escala de reducción:

- Radio objetivo: 3,5 cm
- Longitud de la cámara: 18 cm
- Pulsador: 1 cm

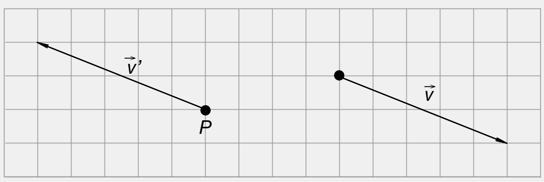
42. Si comparamos ambas medidas:

$$\frac{24}{1{,}2} = 20 \text{ aumentos}$$

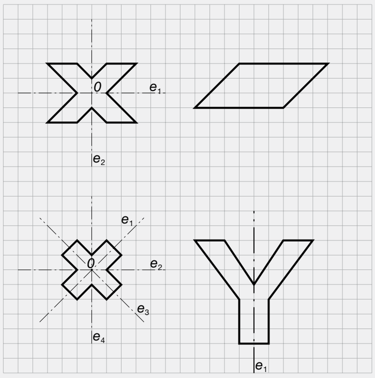
43. d) El sentido de las figuras no se conserva. Así pues, decimos que la traslación es un movimiento inverso del plano.

44. Una simetría, un giro, una traslación, una simetría y una simetría.

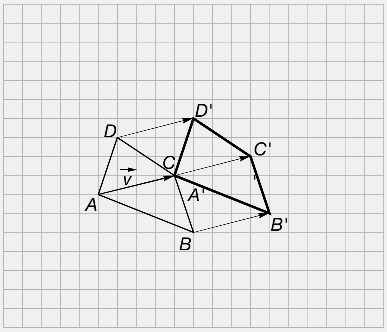
45.



46.



47.



48. Figura simétrica respecto al centro *O*.

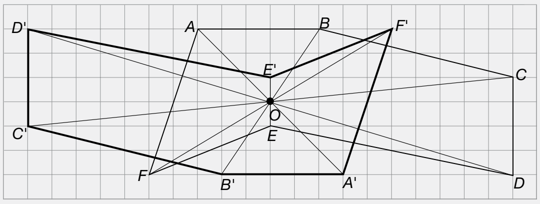
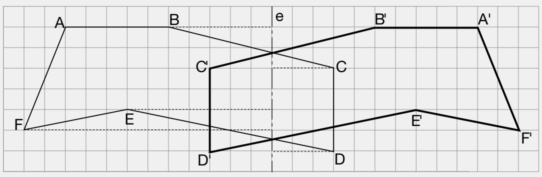
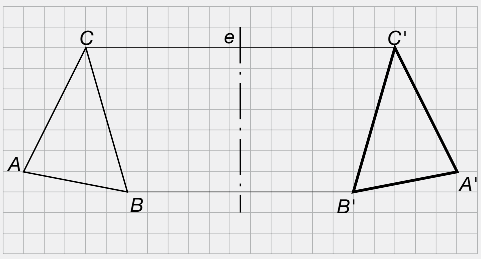


Figura simétrica respecto al eje *e*.



49. Porque los vértices homólogos no equidistan del eje *e*.

— Sobre la mediatriz del segmento que une dos vértices homólogos.



50. Sabemos que el punto *B'* coincide con el punto *P*.

Según tomemos el punto *A'* sobre la recta *r* hacia arriba o hacia abajo de *P*, tendremos un cuadrilátero diferente. Veamos el procedimiento si lo tomamos hacia abajo.

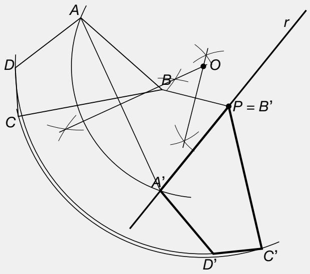
Trazamos la mediatriz del segmento *AA'*.

Trazamos la mediatriz del segmento *BB'*.

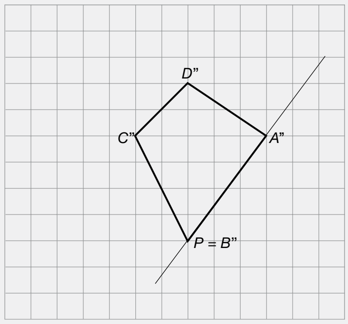
El punto de corte de las mediatrices es el centro de giro, *O*.

Medimos el ángulo *AOA'*.

Aplicamos el giro a los puntos *C* y *D* para determinar *C'* y *D'*.

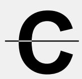


Si tomamos el punto *A'* en la recta por encima de *P*, obtenemos otro cuadrilátero.



51. a) 

Tiene 1 eje de simetría y ningún centro de simetría.

b) 

Tiene 1 eje de simetría y ningún centro de simetría

c) 

Tiene 1 eje de simetría y ningún centro de simetría.

d) 

Tiene 2 ejes de simetría y 1 centro de simetría.

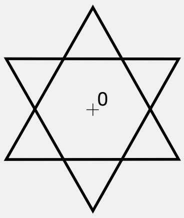
e) 

Tiene 1 eje de simetría y ningún centro de simetría.

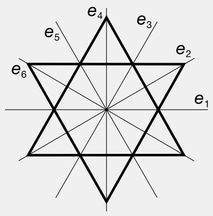
f) 

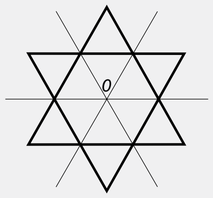
No tiene eje de simetría y tiene 1 centro de simetría.

52. Simetría central de centro el de la figura.



Simetrías axiales de ejes e_1, e_2, e_3, e_4, e_5 y e_6.

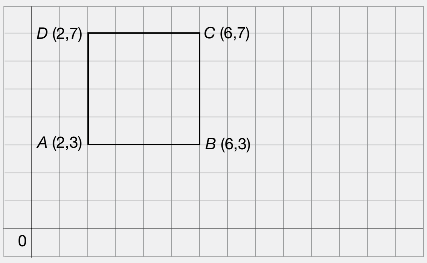




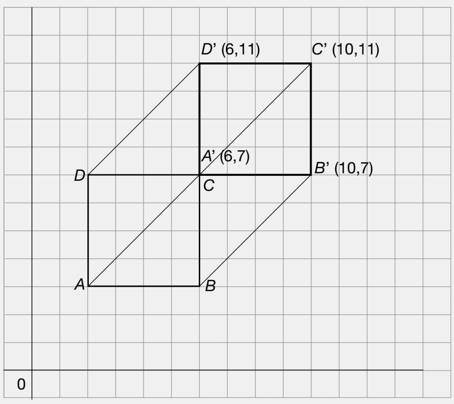
Giros con centro el de la figura y ángulos de 60°,120°, 180°, 240°, 300° y 360°.

Fíjate en que el giro de ángulo 180° corresponde a una simetría central, de centro el de la figura.

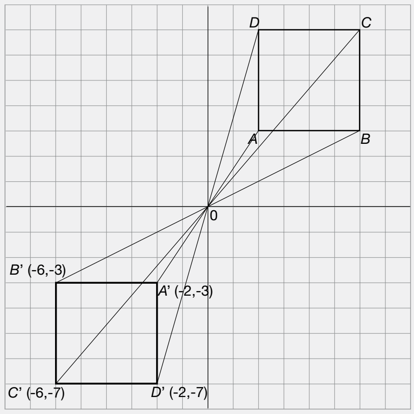
53.



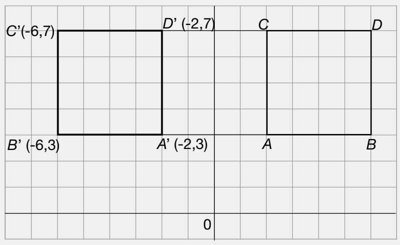
a) El homólogo de *A* es el vértice *C.* Las nuevas coordenadas de *A’* serán *A’*(6,7). Trazamos semirrectas paralelas desde los otros vértices *B, C* y *D,* y obtenemos *B’, C’* y *D’.*



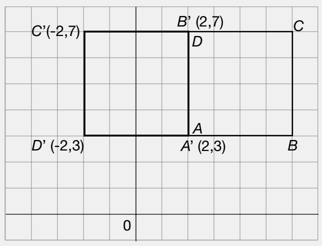
b) Trazamos semirrectas con origen en cada uno de los vértices y que pasen por 0. Determinamos así los vértices homólogos.



c) Trazamos semirrectas perpendiculares al eje de ordenadas con origen en cada uno de los vértices. Determinamos así los vértices homólogos.



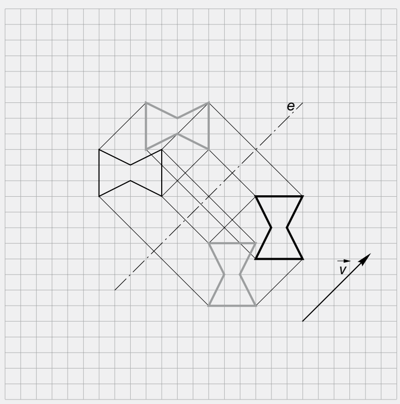
d) Realizamos un giro positivo de 90° con centro en *A*.



54. Una traslación.

55. Un giro.

56.



Comprobamos que, en efecto, obtenemos el mismo resultado.

57. *Procedimiento 1:*

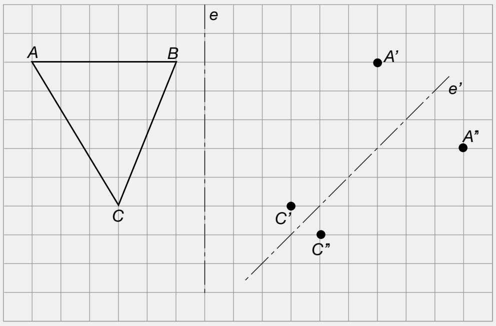
Determinamos el punto *C'*, simétrico de *C* respecto al eje *e*.

El eje *e'* será la mediatriz del segmento *C'C"*.

Procedimiento 2:

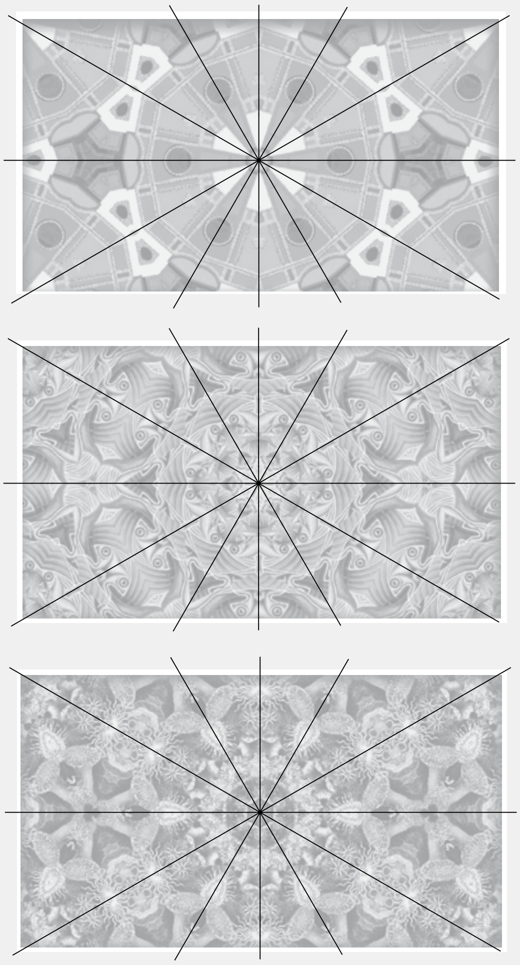
Determinamos el punto *A'*, simétrico de *A* respecto al eje *e*.

El eje *e'* será la mediatriz del segmento *A'A"*.



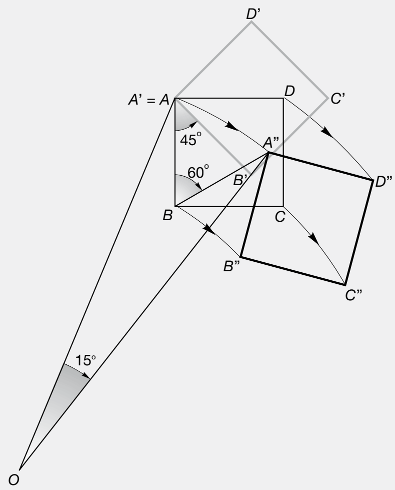
58. Respuesta gráfca.

59.



Las tres figuras se obtienen a partir de las simetrías del dodecágono central del dibujo, resultando seis ejes de simetría, y un centro de giro.

60.



O es el centro de giro y el ángulo de giro es 15°.

61. Respuesta abierta.

62. No, el área se multiplicaría por 25.

Los lados se reducirán en un factor $\sqrt{2}$ para que, al multiplicarlos entre sí, se obtenga el valor 2.

63. La razón de semejanza entre los perímetros es:

$$r = \sqrt{\frac{9}{4}} = \frac{3}{2}$$

Por lo tanto, el perímetro del triángulo mayor es:

$$P' = \frac{3}{2} \cdot 12 = 18 \text{ cm}$$

64. Si aplicamos el teorema de Tales:

$$\frac{h}{15} = \frac{0{,}35}{0{,}75} \Rightarrow h = 7 \text{ m}$$

65. El segundo cateto de la pieza mide:

$$h' = \sqrt{10^2 - 6^2} = 8 \text{ cm}$$

Por lo tanto, aplicamos el teorema de Tales, la altura del edificio es:

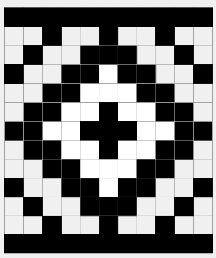
$$\frac{h}{150} = \frac{0{,}08}{0{,}06} \Rightarrow h = 200 \text{ m}$$

66.

— El ángulo para que la cesta se encuentre en *B* es de 360° : 12 = 30°.

— El ángulo para que la cesta se encuentre en *C* es de 30° · 8= 240°.

67.

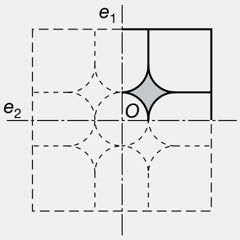


68. Tenemos que 1,2 km = 1 200 m. Así,

$$\frac{8}{1} = \frac{1200}{x} \rightarrow x = \frac{1200}{8} \rightarrow x = 150 \text{ m}.$$

Por lo tanto, la distancia del lince ibérico percibida por Enrique a través de los prismáticos era de 150 m.

69.



Una simetría axial de eje e_1, otra simetría axial de eje e_2 y una simetría central de centro *O.*

70. El camino más corto que puede elegir es llegar a la esquina del parque, subir por su lado derecho y al final girar a la izquierda para encontrarse con Marta. Cualquier otro camino que pudiera escoger sería más largo.

71. La distancia recorrida en el mapa es 3,5 + 7 = 10,5 cm. Por lo tanto, teniendo en cuenta la escala del mapa:

$$\frac{3}{10\,000} = \frac{10{,}5}{x}$$

$$x = \frac{10\,000 \cdot 10{,}5}{3} \rightarrow x = \frac{105\,000}{3}$$

$x = 35\,000$ cm $\rightarrow x = 350$ m

Así, los dos personajes recorrieron 350 m.

72. Se pueden poner puertas a 2 armarios, ya que tenemos 2 puertas de la derecha y 4 puertas de la izquierda.

73. Tenemos que 12 576,2 km = 12 756 200 m. Teniendo en cuenta la escala del globo terráqueo:

$$\frac{1}{40\,000\,000} = \frac{x}{12\,756\,200}$$

$$x = \frac{12\,756\,200}{40\,000\,000} \rightarrow x = 0{,}318905 \text{ m} \rightarrow x = 32 \text{ cm}$$

El volumen de la esfera es dado por la fórmula $V = \frac{4}{3}\pi r^3$.

Así, el radio del globo es 32 : 2 = 16 cm. Por lo tanto,

$$V = \frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{4}{3}\pi \cdot 16^3 = \frac{4}{3}\pi \cdot 4\,096 = 17\,157,3$$

$V = 17\,157{,}3$ cm^3

El volumen del globo terráqueo es de 17 157,3 cm^3.

Pon a prueba tus competencias

1. a) Simetría respecto a un punto: 4 y 11, 6 y 9, 7 y 12.

Simetría respecto a un eje: 1 y 10, 3 y 8, 4 y 5, 8 y 14.

b) Respuesta abierta.

2. a) Dividiendo las dimensiones en píxeles entre 85,3: 9,1 · 4,9 pulgadas

b) Multiplicando las dimensiones en pulgadas por 2,54:

23,1 · 12,4 cm

c) Cada dimensión se ha reducido en un factor de 0,75. Multiplicando cada dimensión por este valor:

17,3 · 9,3 cm

d) $A = 160{,}9$ cm^2

3. a) Las dimensiones reales de la cocina son 2,44 × 1,58 m, por lo tanto necesitaremos 3,86 m^2 de baldosas. El zócalo recorre todo el perímetro de la cocina, por lo que, se necesitan 8,04 m de zócalo.

b) Si obtenemos las medidas de cada dependencia, la superficie de cada una es:

Salón: 13,32 m^2.

Cocina: 3,86 m^2.

Dormitorio principal: 10,29 m^2.

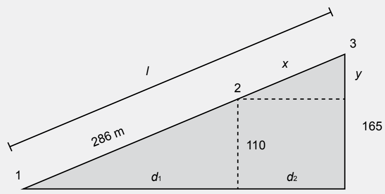
Dormitorio de invitados: 6,54 m^2.

La superficie total de las habitaciones es de 34,01 m^2.

c) La dimensión real de la anchura de la puerta es de 0,83 m, por lo tanto el electrodoméstico cabrá.

d) Las dimensiones reales son 3 × 2,18 m. Si lo reducimos a una escala 1:90 tenemos 3,33 × 2,42 cm.

4.



a) Aplicando el teorema de Tales:

$$\frac{165}{l} = \frac{110}{286} \rightarrow l = 429 \text{ m}$$

b) Aplicando el teorema de Pitágoras:

$$d_1 = \sqrt{286^2 - 110^2} = 264 \text{ m}$$

c) Calculando previamente las longitudes ***x*** e ***y***, y aplicando de nuevo el teorema de Pitágoras:

$x = 429 - 286 = 143$ m

$y = 165 - 110$ m $= 55$ m

$d_2 = \sqrt{143^2 - 55^2} = 132$ m

d) Como son proporcionales:

$\frac{9}{429} = \frac{x}{286} \rightarrow x = 6$ €

e) Transformamos los km/h en m/s:

9 km/h = 2,5 m/s

En recorrer los 429 m a 2,5 m/s el teleférico tarda:

$t = \frac{s}{v} = \frac{429}{2,5} = 171,6$ s

En recorrer el trayecto tarda:

$t = 171,6 + 20 = 191,6$ s $= 3,19$ min

1.

a) $S1 = l^2 = 100\ m^2$

b) $S_2 = 4 \cdot \frac{10 \cdot 4}{2} = 80\ m^2$

c) $S_3 = l'^2 = 225\ m^2$

d) $S_4 = S_3 - S_2 - S_1 = 225 - 80 - 100 = 45\ m^2$

2.

a) $V = 1\,000\ cm^3$

b) $l = \sqrt[3]{1000} = 10$. La arista mide 10 cm.

c) Cada cara del satélite mide $10^2 = 100\ cm^2$ de área.

d) El área de todas las caras del cubo es $6 \cdot 100 = 600\ cm^2$.

e) El área total es $8 \cdot 100 = 800\ cm^2$.

f) $\frac{800}{600} \approx 1{,}333$

El área aumentó un 33,3 %.

3.

a) La cuerda mide 4,8 : 3 = 1,6 m.

b) 1,6 : 8 = 0,2 m. La distancia entre las flores es de 20 cm.

c) Para determinar la posición central ha trazado la mediatriz de los lados del triángulo. El punto de intersección de las mediatrices es el centro del triángulo.

d) El jardinero plantó $8 \cdot 3 + 1 = 25$ flores.

4.

a) Ni axial ni central.

b) No central, sí axial por un eje que une los vértices superior e inferior.

c) Ni axial ni central.

d) No central, sí axial por un eje que pase por el vértice inferior y el punto medio del lado superior.

e) Sí axial, por un eje a lo largo de la línea roja central o perpendicular a ella y sí central, por un punto en el centro de la circunferencia.

f) Ni axial ni central.

5.

a) Por el teorema de Tales tenemos:

$$\frac{8}{8{,}54} = \frac{5{,}2}{CE} \rightarrow CE = 44{,}408 : 8 \approx 5{,}55\ m$$

Así, la rampa tiene 8,54 + 5,55 = 14,09 m de longitud.

b) Por el teorema de Pitágoras tenemos:

$$AE^2 = AD^2 + DE^2 \rightarrow 14{,}09^2 =$$
$$= (8 + 5{,}2)^2 + DE^2 \rightarrow DE = \sqrt{24{,}2881} \approx 4{,}93\ m$$

El garaje tiene una altura de 4,93 m.

c) 180° – 159,44° = 20,56°. La rampa tiene 20,56° de inclinación.

d) La velocidad del coche es de

$$30\ km/h = \frac{30\ km}{1\ h} = \frac{30\,000\ m}{3\,600\ s}$$

$$\frac{30\,000}{3\,600} = \frac{14{,}09}{x} \rightarrow x = 1{,}69\ s$$

Sonia tardó 1,69 s.

e) $AC^2 = AB^2 + BC^2 \rightarrow 8{,}54^2 =$

$= 8^2 + BC^2 \rightarrow BC = \sqrt{8{,}9316} \approx 2{,}99\ m$

Por lo tanto, el área del trapecio rectángulo es

$$A = \frac{2{,}99 + 4{,}93}{2} \cdot 5{,}2 = 20{,}59\ m^2$$

6.

a) $15^2 = 12^2 + x^2 \rightarrow x = \sqrt{81} = 9\ m$

La base del triángulo rectángulo mide 9 m.
Por lo tanto, el área del terreno triangular es:

$$A = \frac{9 \cdot 12}{2} = 54\ m^2$$

b) La longitud del rectángulo es igual a 24 – 9 = 15 m.
Por lo tanto, el área del terreno rectangular es:
$A = 12 \cdot 15 = 180\ m^2$

c) El perímetro del trapecio rectangular es 12 + 24 + + 15 + 15 = 66 m. Por lo tanto se necesitan 66 m de red.

d) La cerca cuesta $14{,}99 \cdot 66 = 989{,}34$ €.

7.

a) Como los triángulos son semejantes, tenemos que:

$$\frac{AC}{CD} = \frac{BC}{CE} \rightarrow \frac{12}{18} = \frac{13}{CE} \rightarrow CE = 19{,}5\ m$$

b) $EC^2 = CD^2 + DE^2 \rightarrow 19{,}5^2 =$

$= 18^2 + DE^2 \rightarrow DE = \sqrt{56{,}25} = 7{,}5\ m$

Por lo tanto, el lado ED mide 7,5 m

c) El área del césped es:

$$A = \frac{18 \cdot 7{,}5}{2} = 67{,}5\ m^2$$

8.

a) Sumando todas las superficies:

Paredes: $62\ m^2$

Techo: $40\ m^2$

Puerta: $3{,}375\ m^2$

Balcones: $4{,}375\ m^2$

Total: $109{,}75\ m^2$

b) Como con cada bote de 1 kg de pintura se pintan $6\ m^2$, necesitaremos 109,75 : 6 = 18,30, es decir, 19 botes de 1 kg de pintura.

c) Podemos calcular el tiempo necesario:

$$109{,}75 \cdot \frac{45}{12} = 411{,}56\ \text{min} = 6\,h\ 51'\ 33{,}75''$$

Actividades de síntesis

1. La suma de los ángulos será:
$180° (n - 2) = 180° (10 - 2) = 1\,440°$

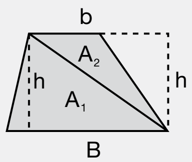
2. Circuncentro: punto en el que se cortan las tres mediatrices de un triángulo.
Incentro: punto en el que se cortan las tres bisectrices de un triángulo.

Baricentro: punto en el que se cortan las tres medianas de un triángulo.

Ortocentro: punto en el que se cortan las tres alturas de un triángulo.

3. $A = \dfrac{(B + b) \cdot h}{2}$

Para deducir esta fórmula, descomponemos el trapecio en dos triángulos.

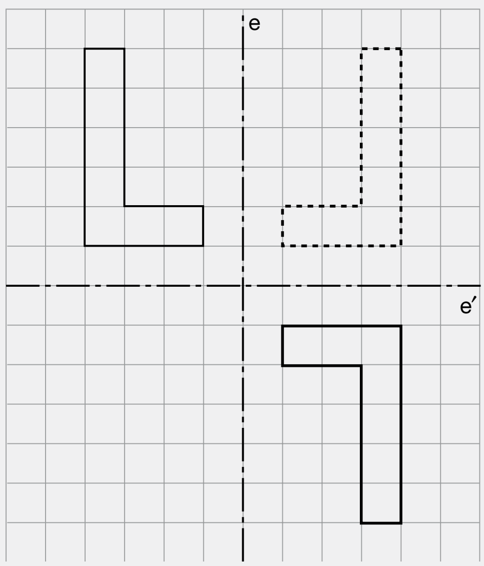


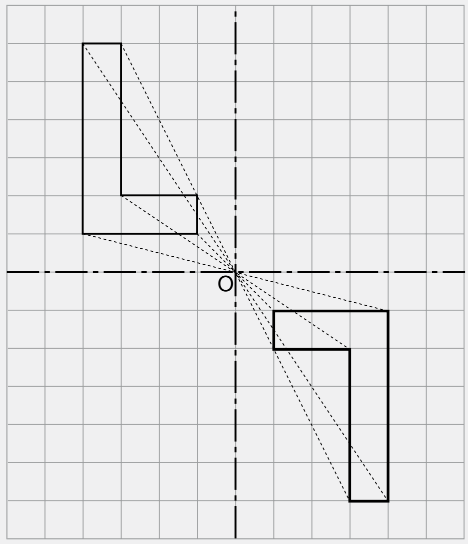
El área del trapecio es la suma de las áreas de los dos triángulos.

$$A_1 + A_2 = \frac{B \cdot h}{2} + \frac{b \cdot h}{2} = \frac{(B + b) \cdot h}{2}$$

4. Dos rectas que se cortan determinan dos pares de ángulos opuestos por el vértice. Cada par de ángulos son iguales entre sí.

5. La composición de dos simetrías axiales de ejes perpendiculares da como resultado una simetría central con centro en el punto de corte de los ejes.





6. Sí, es posible. Se dice que son mosaicos con una estructura básica y los únicos polígonos regulares que pueden formar este tipo de estructura son el triángulo, el cuadrado y el hexágono.

7. Aplicamos la relación de Euler:
$C + V = A + 2$

$5 + V = 8 + 2 \rightarrow V = 8 + 2 - 5 = 5$

El poliedro tiene 5 vértices.

8. Calcularemos la diferencia de hora solar:
Ciudad A. Longitud = 0° 00’

Ciudad B. Longitud = 30° 00’ E

Diferencia entre longitudes:

30° 00’ – 0° 00’ = 30°

Diferencia de hora solar:

$$30° \cdot \frac{1\text{ h}}{15°} = 2\text{h}$$

La ciudad B está avanzada dos horas respecto a la ciudad A.

9. a) Falso

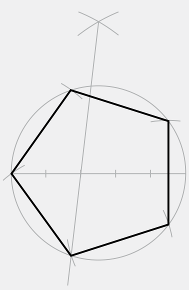
b) Verdadero

c) Falso

d) Verdadero

e) Falso

10.



11. Aplicamos el teorema de Pitágoras al triángulo rectángulo determinado por la escalera, la pared y el suelo:

$$h = \sqrt{0{,}8^2 + 1{,}8^2} = 1{,}97$$

La longitud de la escalera es de 1,97 m.

12. Hallamos la distancia recorrida en 3 min 52 s:

$t = 3$ min 52 s $= 3 \cdot 60 + 52 = 232$ s

$s = v \cdot t = 13 \cdot 232 = 3016$ m

La longitud de la pista circular es:

$L = \pi\, d = \pi \cdot 120 = 377$ m

Para hallar el número de vueltas, dividimos la distancia recorrida entre la longitud de la pista:

$$\frac{3016}{377} = 8$$

El galgo da 8 vueltas en 3 min 52 s.

13. La superficie necesaria será igual al área de un hexágono regular de 50 cm de lado.

Primero calculamos la apotema. Para ello, aplicamos el teorema de Pitágoras:

$$ap^2 + \left(\frac{a}{2}\right)^2 = a^2$$

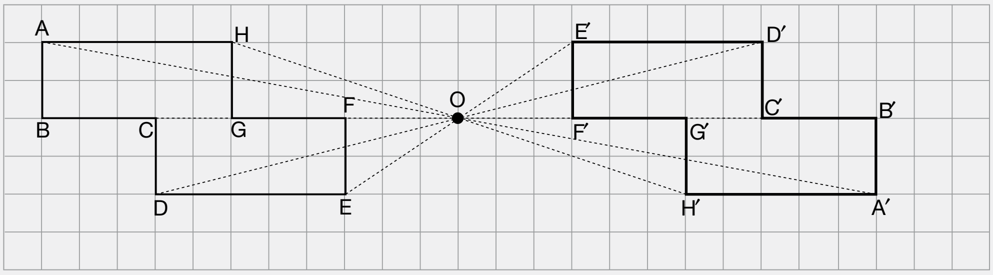
$$ap = \sqrt{a^2 - \left(\frac{a}{2}\right)^2} = \sqrt{a^2 - \frac{a^2}{4}} = \sqrt{\frac{3a^2}{4}} =$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{2}a = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot 50 = 43{,}3 \text{ cm}$$

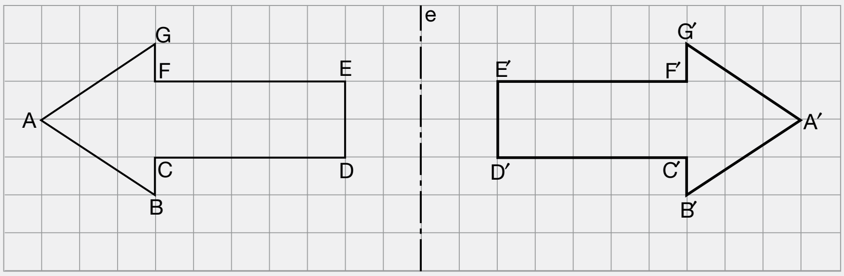
Ahora aplicamos la fórmula que nos da el área de un polígono regular:

$$A = \frac{P \cdot ap}{2} = \frac{6 \cdot 50 \cdot 43{,}3}{2} = 6495 \text{ cm}^2$$

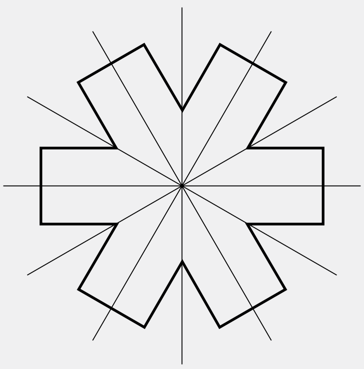
14.



15.



16.



17. $4 \cdot 4 \cdot 4 = 64$

18.

Primero necesitamos conocer la distancia x:

$$\frac{17{,}2}{12 + x} = \frac{1{,}6}{x} \rightarrow x = 1{,}23 \text{ m}$$

Ahora ya podemos calcular la altura del árbol:

$$\frac{h}{35{,}23} = \frac{1{,}6}{1{,}23} \rightarrow h = 45{,}83 \text{ m}$$

19. Calculamos el factor de escala:

$$\frac{3{,}4}{0{,}068} = 50$$

Por lo tanto, el plano está dibujado a la escala 1:50.

20. Aplicamos el teorema de Tales:

$$\frac{6}{10} = \frac{3}{x} \rightarrow x = 5 \text{ cm}$$

21. Respuesta gráfica.

22. a) El área coloreada es igual a la suma de las áreas de dos trapecios menos el área de un triángulo.

Áreas de los trapecios:

$$A_1 = \frac{(B + b) \cdot h}{2} = \frac{(14 + 10) \cdot 6}{2} = 72$$

$$A_2 = \frac{(B + b) \cdot h}{2} = \frac{(14 + 10) \cdot 9}{2} = 108$$

Área del triángulo:

$$A_3 = \frac{b \cdot h}{2} = \frac{6 \cdot 9}{2} = 27$$

Área coloreada:

$A_1 + A_2 - A_3 = 153\ \text{cm}^2$

b) El área coloreada es igual a la suma de las áreas de un segmento circular y de un trapecio.

Segmento circular:

$$r = \sqrt{0{,}75^2 + 4{,}25^2} = 4{,}3$$

$$A_1 = \frac{\pi r^2}{360} \cdot n - \frac{b \cdot h}{2} =$$

$$= \frac{\pi \cdot 4{,}3^2}{360} \cdot 160 - \frac{8{,}5 \cdot 0{,}75}{2} = 22{,}6$$

Trapecio:

$$A_2 = \frac{(B + b) \cdot h}{2} = \frac{(10 + 8{,}5) \cdot 0{,}75}{2} = 6{,}9$$

Área coloreada:

$A_1 + A_2 = 22{,}6 + 6{,}9 = 29{,}5\ \text{cm}^2$

23. Hallamos la longitud de la circunferencia de una rueda:

$L = \pi d$

$L = \pi \cdot 0{,}6 = 0{,}6\,\pi$ m

La distancia recorrida por una rueda es:

$530 \cdot 0{,}6\,\pi = 999$ m

Se encuentran a una distancia del pueblo de 999 m.

24. Cada porción de pizza será un sector circular que abarca un ángulo de 72°. Así:

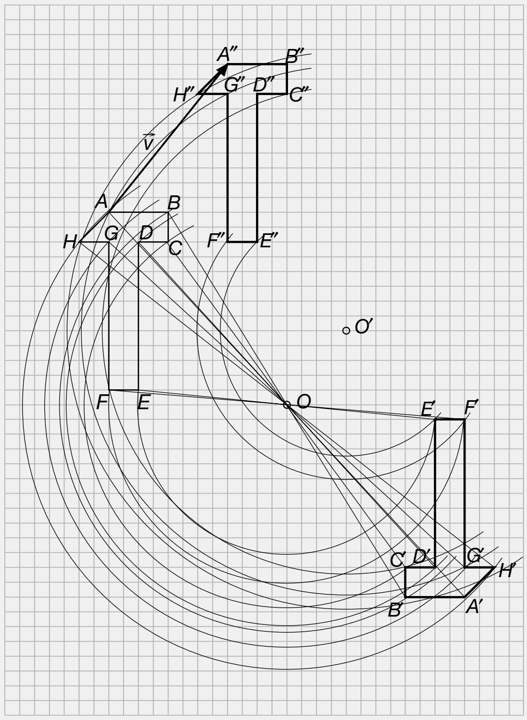
$$A = \frac{\pi r^2}{360} \cdot n = \frac{\pi \cdot 20^2}{360} \cdot 72 = 251{,}3\ \text{cm}^2$$

— Cada porción de rosco será un trapecio circular que abarca un ángulo de 72°. Así:

$$A = \frac{\pi \cdot n}{360} \cdot \left(R^2 - r^2\right) =$$

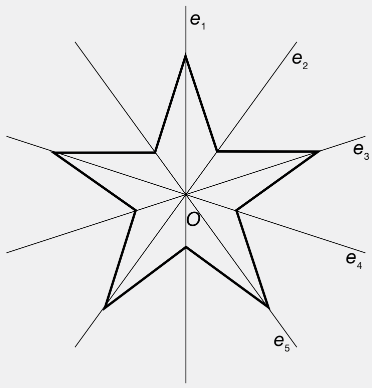
$$= \frac{\pi \cdot 72}{360} \cdot \left(20^2 - 8^2\right) = 211{,}1\,\text{cm}^2$$

25.



— Se obtiene el mismo resultado aplicando a la figura original una traslación de vector $v = \overrightarrow{AA''}$.

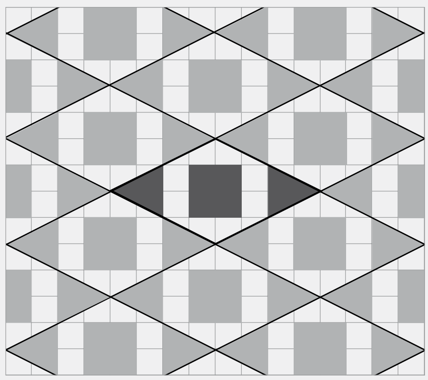
26.



- Simetrías axiales de ejes e_1, e_2, e_3, e_4 y e_5.
- Giros de centro el punto *O* y ángulos 72°, 144°, 216° y 288°.

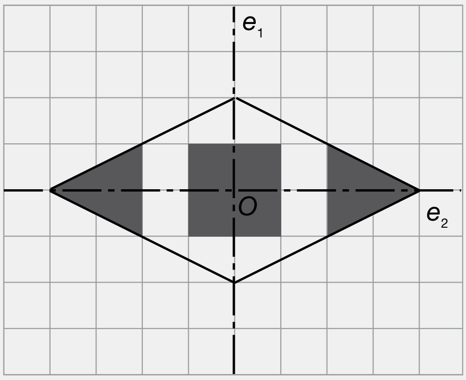
27. El lugar geométrico es la mediatriz del segmento *AB*.

28.



El módulo básico es el paralelogramo resaltado en la figura. Se trata de un rombo que tiene dibujado un cuadrado cuyo centro coincide con el del rombo y dos triángulos isósceles con los vértices situados en los extremos de la diagonal mayor del rombo.

— Movimientos que dejan el módulo básico invariante:



- Simetría central de centro O.
- Simetrías axiales de ejes e_1 y e_2.
- Giro de centro O y ángulo 180° (este movimiento se identifica con una simetría central de centro O).

29. a) No es un paralelogramo, ya que sus lados no son paralelos dos a dos.

b) El vértice A.

c) (0,1)