**Ficha n.º 1 – Página 60** **4. VETORES, TRANSLAÇÕES E ISOMETRIAS**

**1.1.** [*O*, *F*] e [*C*, *P*], por exemplo

**1.2.** [*B*, *A*] e [*D*, *E*], por exemplo

**1.3.** [*B*, *B*] e [*C*, *C*], por exemplo

**1.4.** [*F*, *E*] e [*B*, *C*], por exemplo

**1.5.** [*F*, *O*] e [*O*, *B*], por exemplo

**1.6.** [*B*, *F*] e [*C*, *E*]

**2.1.** [*A*, *B*], [*B*, *A*], [*D*, *C*], [*C*, *D*], [*A*, *D*], [*D*, *A*], [*B*, *C*], [*C*, *B*], [*B*, *D*], [*D*, *B*], [*A*, *C*] e [*C*, *A*]
Podem ser definidos 12 segmentos orientados.

**2.2.** $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{BA}$, $\overrightarrow{AD}$, $\overrightarrow{DA}$, $\overrightarrow{AC}$, $\overrightarrow{CA}$, $\overrightarrow{BD}$ e $\overrightarrow{DB}$

Podem ser definidos oito vetores.

**3.** [*C*, *F*], [*D*, *G*], [*E*, *H*] e [*G*, *J*] representam o mesmo vetor. Não há mais nenhum par de segmentos orientados (dos apresentados) que representem o mesmo vetor.

## Ficha n.º 1 – Página 61

**4.1.** Por exemplo:

**a)** [$A$, $D$] e [$E$, $H$]

**b)** [$I$, $A$] e [$B$, $J$]

**c)** [$A$, $A$] e [$B$, $B$]

**d)** [$G$, $L$] e [$C$, $H$]

**e)** [$C$, $I$] e [$H$, $N$]

**4.2.** $\overrightarrow{AD}$, $\overrightarrow{EH}$, $\overrightarrow{IL}$ e $\overrightarrow{MP}$

**4.3.** $\overrightarrow{IC}$, $\overrightarrow{MG}$, $\overrightarrow{JD}$ e $\overrightarrow{NH}$

**4.4.** $\overrightarrow{MN}$ e $\overrightarrow{GE}$, por exemplo

**4.5.** $\overrightarrow{IK}$ e $\overrightarrow{GF}$, por exemplo

**4.6.** $\overrightarrow{CG}$ e $\overrightarrow{DL}$, por exemplo

**4.7.** $\overrightarrow{FN}$ e $\overrightarrow{OG}$, por exemplo

**4.8.** $\overrightarrow{MO}$, por exemplo

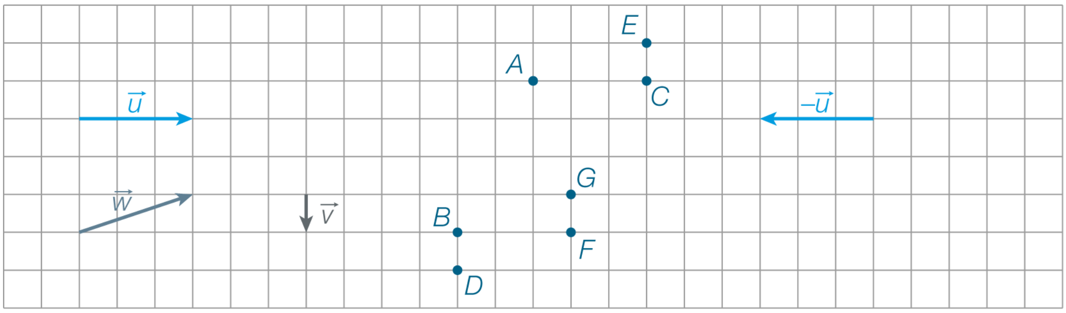
**4.9.** $\overrightarrow{KF}$, por exemplo

**5.** **Opção correta: (D)**

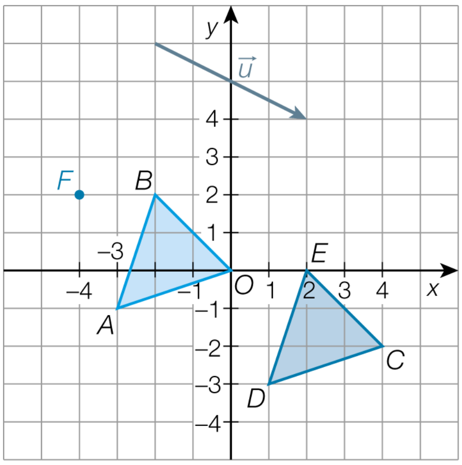
Os segmentos de reta com a mesma direção têm retas-suporte paralelas.

**Ficha n.º 2 – Página 62** **4. VETORES, TRANSLAÇÕES E ISOMETRIAS**

**1.**




**2.1** e **2.3.**

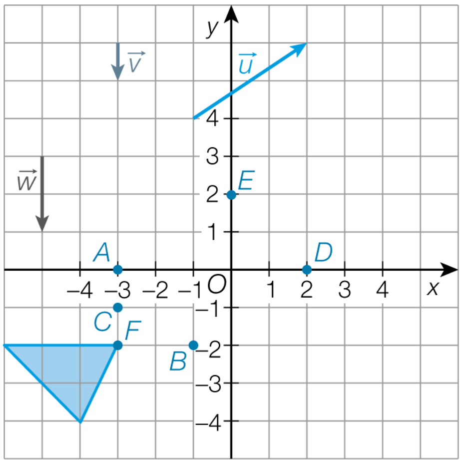



$F \rightarrow (-4, 2)$

**2.2.** $E \rightarrow (2, 0)$

## Ficha n.º 2 – Página 63

**3.1.**, **3.2.**, **3.3.**, **3.5.** e **3.6.**



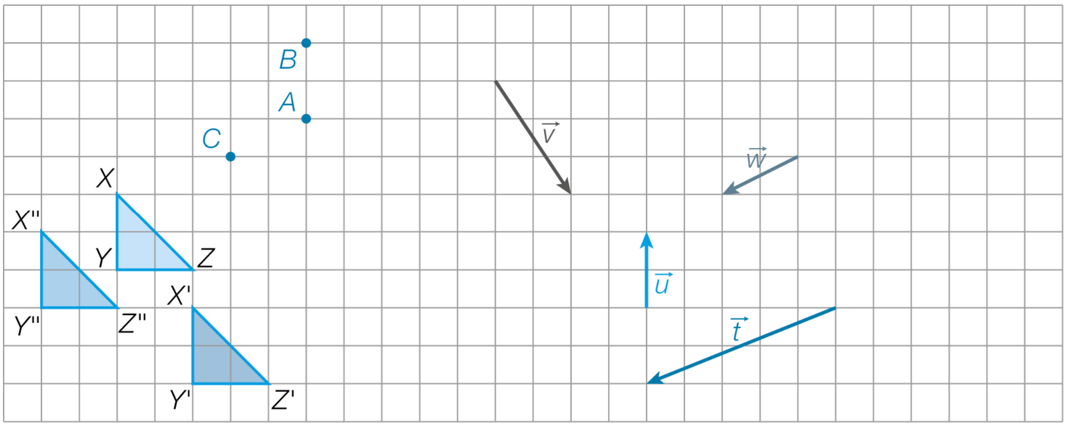

**3.4.** **a)** Sejam $P \rightarrow (-3, -2)$ e $Q \rightarrow (2, -2)$.

$$A_{[APQD]} = 5 \times 2 = 10, \; A_{[CPB]} = \frac{2 \times 1}{2} = 1, \; A_{[BQD]} = \frac{3 \times 2}{2} = 3$$

$A_{[ACBD]} = 10 - (1 + 3) = 6$ unidades quadradas

**b)** $\overline{CB}^2 = 1^2 + 2^2 \Leftrightarrow \overline{CB}^2 = 5 \underset{\overline{CB} > 0}{\Leftrightarrow} \overline{CB} = \sqrt{5}$ unidades de comprimento

**4.**




**5.1** $\overrightarrow{AG} = \overrightarrow{IO}$

**5.2.** $\overrightarrow{KF} = -\overrightarrow{CH}$

**5.3.** $B + \overrightarrow{ON} = A$

**5.4.** $L + \overrightarrow{OF} = C$

**5.5.** $M + \overrightarrow{NC} = B$

**5.6.** $P + \overrightarrow{OE} = F$

**5.7.** $M + \overrightarrow{FD} = K$

**5.8.** $\overrightarrow{LE} = -\overrightarrow{AH}$

**5.9.** $\overrightarrow{JE} = \overrightarrow{HC}$

**5.10.** $N + \overrightarrow{KB} = E$

**5.11.** O vetor $\overrightarrow{NL}$ é colinear com $\overrightarrow{FD}$.

**5.12.** O vetor $\overrightarrow{JC}$ é colinear com $\overrightarrow{MF}$.

**5.13.** O vetor $\overrightarrow{NO}$ tem metade do comprimento do vetor $\overrightarrow{JL}$ (por exemplo).

**5.14.** O vetor $\overrightarrow{GI}$ tem a mesma direção, mas sentido contrário ao do vetor $\overrightarrow{NL}$.

## Ficha n.º 2 – Página 65

**6.1.** $H = T_{\overrightarrow{CG}}(E)$

**6.2.** $J = T_{\overrightarrow{BF}}(H)$

**6.3.** $F = T_{\overrightarrow{GH}}(D)$

**6.4.** $F = T_{-\overrightarrow{AB}}(G)$

**6.5.** $H = F + \overrightarrow{DG}$

**6.6.** $B = B + \overrightarrow{II}$

**6.7.** $C = E + \overrightarrow{HG}$

**6.8.** $J = G + \overrightarrow{CH}$

**6.9.** $T_{\overrightarrow{BC}}([ABE]) = [BCF]$

**6.10.** $T_{\overrightarrow{FH}}([BCF]) = [EFH]$

**6.11.** $T_{\overrightarrow{FI}}([EFH]) = [HIJ]$

**6.12.** $T_{\overrightarrow{BF}}([BC]) = [FG]$, por exemplo

**6.13.** $T_{\overrightarrow{CE}}([CD]) = [EF]$

**6.14.** $T_{\overrightarrow{GB}}([IF]) = [EA]$

**7.1.** **Verdadeira**. O transformado de um ponto por uma translação pode coincidir com o próprio ponto se o vetor associado à translação for o vetor nulo.

**7.2.** **Falsa**. O transformado é um triângulo geometricamente igual ao original.

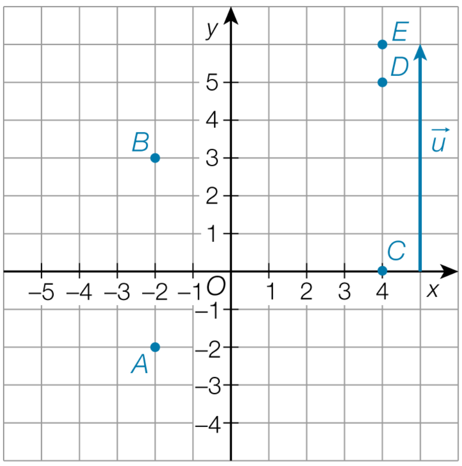
**7.3.** **Verdadeira**

**7.4.** **Falsa**. $A + \vec{u} = A + \vec{v}$ apenas se $\vec{u}$ e $\vec{v}$ forem vetores iguais.

**7.5.** **Verdadeira**

**7.6.** **Verdadeira**

**8.1.**




**8.2.** $\overrightarrow{AB}$ e $\overrightarrow{CD}$ são vetores iguais.

**8.3.** O vetor $\vec{u}$ é o representado na figura, sendo $E$ o ponto de coordenadas $(4, 6)$. Assim, $[BA]$ // $[CE]$, para que $[BACE]$ seja um trapézio. A área de $[BACE]$ é, desta forma, $\frac{(5+6)\times 6}{2} = \frac{11\times 6}{2} = 33$, tal como exigido.

**Ficha n.º 3 – Página 66** **4. VETORES, TRANSLAÇÕES E ISOMETRIAS**

**1.** **Opção correta: (C)**

$\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{AD}=\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{BC}=\overrightarrow{AC}$

**2.1.** $T_{\vec{u}}(4)=8$

**2.2.** $T_{-\vec{v}}(12)=4$

**2.3.** $T_{\vec{w}}(5)=22$

**2.4.** $T_{-\vec{w}}(24)=7$

**2.5.** $T_{-\vec{u}}(17)=13$

**2.6.** $T_{-\vec{v}}(21)=14$

**2.7.** $T_{-2\vec{v}}(18)=3$

**2.8.** $T_{-\vec{w}}(22)=5$

**2.9.** $T_{\vec{u}}(18)=22$

**2.10.** $18\underset{T_{-\vec{w}}}{\rightarrow}1\underset{T_{2\vec{u}}}{\rightarrow}9$

**2.11.** $7\underset{T_{\vec{v}+\vec{v}}}{\rightarrow}22\underset{T_{-\vec{u}}}{\rightarrow}18$

**2.12.** $T_{-\vec{u}}\circ T_{\vec{v}}(9)=T_{-\vec{u}}\left(T_{\vec{v}}(9)\right)=T_{-\vec{u}}(17)=13$

**3.1.**

**a)** $\overrightarrow{EG}+\overrightarrow{HL}=\overrightarrow{EK}$

**b)** $\overrightarrow{AD}+\overrightarrow{LO}=\overrightarrow{AG}$

**c)** $\overrightarrow{KE}+\overrightarrow{GD}=\overrightarrow{KB}$

**d)** $\overrightarrow{LN}+\overrightarrow{KB}=\overrightarrow{LE}$

**e)** $\overrightarrow{MJ}+\overrightarrow{IE}=\overrightarrow{IB}$

**f)** $\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{GF}=\vec{0}$

**g)** $\overrightarrow{HC}+\overrightarrow{CK}=\overrightarrow{DG}$

**h)** $\overrightarrow{BI}+\overrightarrow{KB}=\overrightarrow{OM}$

**3.2.** Retângulo [*FGKJ*]

**3.3.** Ponto *F*

**3.4.** Retângulo [*GHLK*]

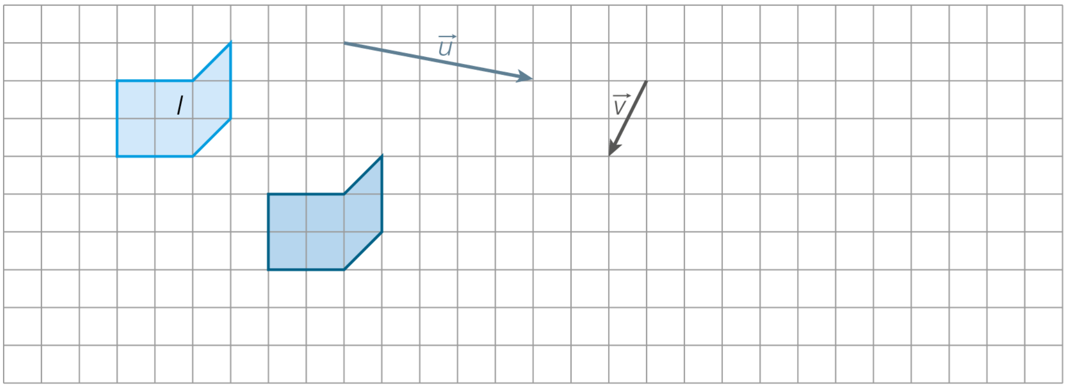
**3.5.** Retângulo [*KLPO*]

## Ficha n.º 3 – Página 67

**4.**

| $+$ | $\overrightarrow{AI}$ | $\overrightarrow{HD}$ | $\overrightarrow{IN}$ |
|---|---|---|---|
| $\overrightarrow{AN}$ | $\overrightarrow{AJ}$ | $\overrightarrow{AB}$ | $\overrightarrow{BN}$ |
| $\overrightarrow{EF}$ | $\overrightarrow{AJ}$ | $\overrightarrow{CD}$ | $\overrightarrow{EG}$ |
| $\overrightarrow{LK}$ | $\overrightarrow{AH}$ | $\overrightarrow{ID}$ | $\vec{0}$ |

**5.**




**6.** Se [*ABCD*] é um paralelogramo, então os seus lados opostos são geometricamente iguais e paralelos, logo $\overrightarrow{AD} = \overrightarrow{BC}$ e $\overrightarrow{DC} = \overrightarrow{AB}$.

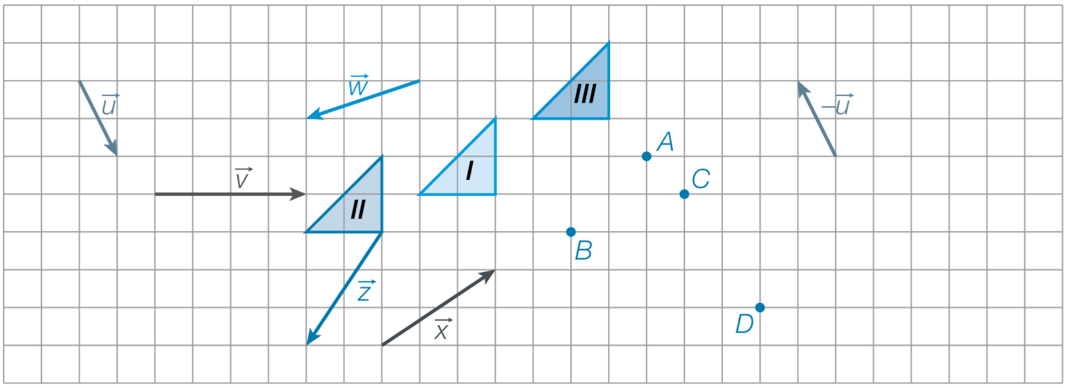
$\overrightarrow{AX} = \overrightarrow{AD} + \overrightarrow{DX}$ e $\overrightarrow{YC} = \overrightarrow{YB} + \overrightarrow{BC}$

Como $\overrightarrow{AD} = \overrightarrow{BC}$ e $\overrightarrow{DX} = \overrightarrow{YB}$ (pois partilham a mesma reta-suporte, o mesmo sentido e o mesmo comprimento), então $\overrightarrow{AD} + \overrightarrow{DX} = \overrightarrow{YB} + \overrightarrow{BC}$ e, portanto, $\overrightarrow{AX} = \overrightarrow{YC}$.

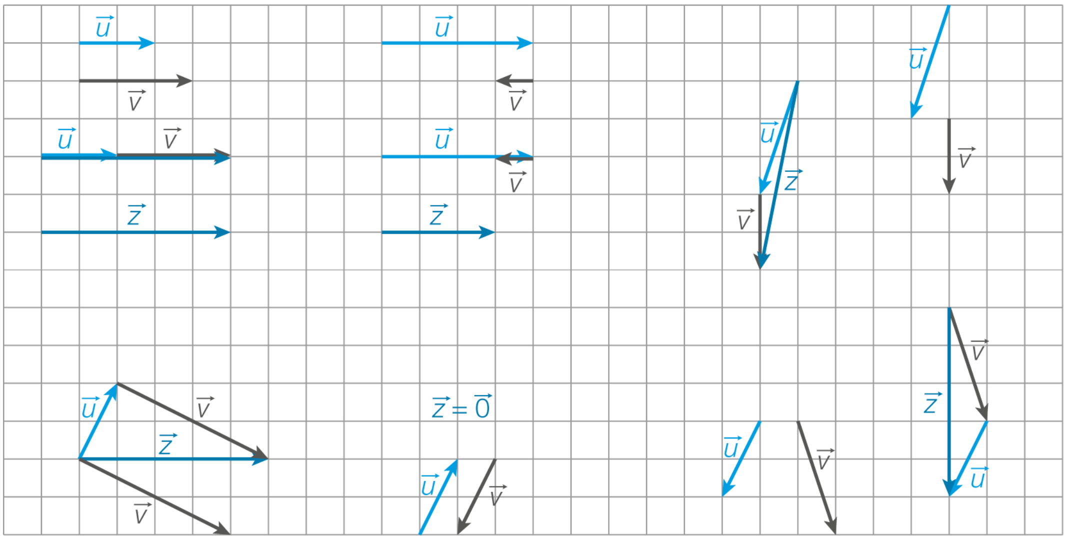
Por um raciocínio semelhante, $\overrightarrow{XC} = \overrightarrow{XD} + \overrightarrow{DC}$ e $\overrightarrow{AY} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BY}$. Como $\overrightarrow{XD} = \overrightarrow{BY}$ e $\overrightarrow{DC} = \overrightarrow{AB}$, então $\overrightarrow{XD} + \overrightarrow{DC} = \overrightarrow{BY} + \overrightarrow{AB}$, ou seja, $\overrightarrow{XC} = \overrightarrow{AY}$. Como $\overrightarrow{AX} = \overrightarrow{YC}$ e $\overrightarrow{XC} = \overrightarrow{AY}$, então [*AYCX*] é um paralelogramo.

Ficha n.º 3 – Página 68 4. VETORES, TRANSLAÇÕES E ISOMETRIAS

**7.**

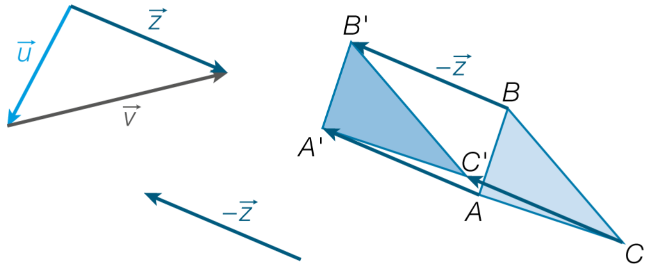



**8.**



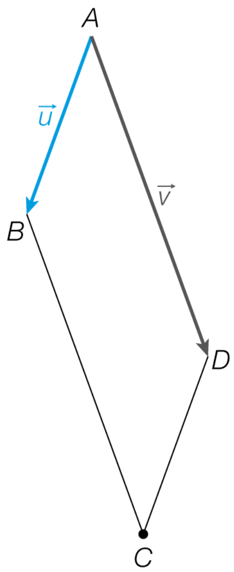
Ficha n.º 3 – Página 69

**9.1.**




**9.2.** **Relatório sucinto:** com o auxílio de régua e esquadro, marcam-se três representantes do vetor $-\vec{z}$, com origem em *A, B* e *C*. As extremidades destes três representantes serão, portanto, os pontos *A'*, *B'* e *C'*, respetivamente, vértices do triângulo pedido.

**10.1.**




**10.2.** O quadrilátero [*ABCD*] é um paralelogramo.

**10.3.** Os vetores são iguais.

**10.4.** Os vetores são simétricos.

**11.1.** **Verdadeira**

**11.2.** **Verdadeira**

**11.3.** **Verdadeira**, pela propriedade comutativa da adição de vetores.

**11.4.** **Falsa**. $\vec{u}+\vec{0}=\vec{u}$, pois $\vec{0}$ é o elemento neutro da adição de vetores.

**11.5.** **Falsa**, pois se $\vec{u}\neq\vec{0}$, $T_{\vec{u}}(A)$ nunca irá coincidir com o ponto *A*.

**11.6.** **Falsa**, pois $\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{BC}=\overrightarrow{AC}$.

**11.7.** **Verdadeira**, pois $\vec{u}+(-\vec{u})=\vec{0}$.

**11.8.** **Verdadeira**

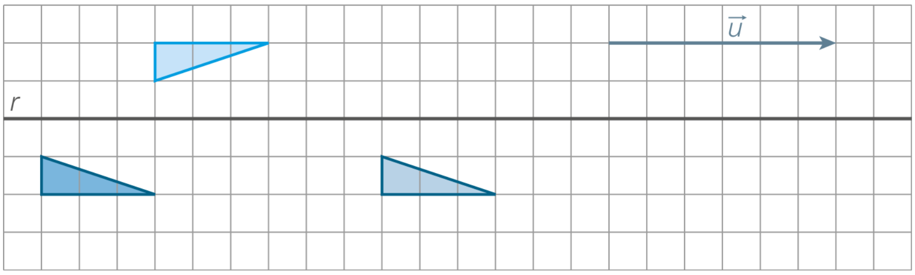
**1.1.** Opção correta**: (A)**

**1.2.** Opção correta: **(B)**

**1.3.** Opção correta: **(C)**

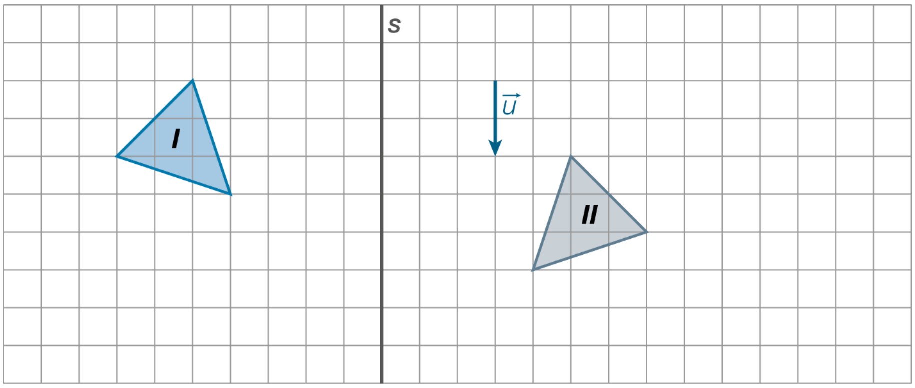
**1.4.** Opção correta: **(D)**

**2.1.** e **2.2.**

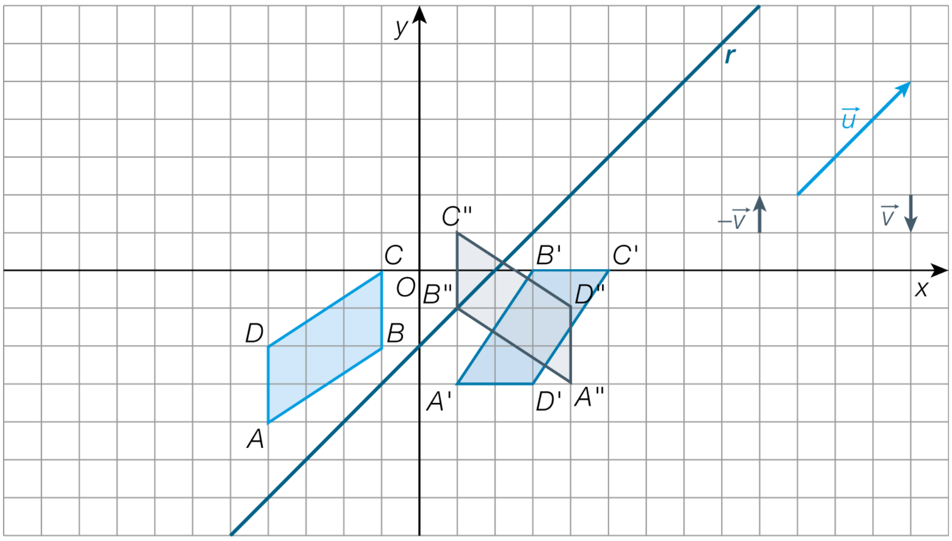


**Ficha n.º 4 – Página 71**

**3.**




**4.1.** e **4.3.**




**4.2.** Não existe uma reflexão deslizante de eixo $r$ e vetor $\vec{v}$ porque $r$ e $\vec{v}$ não são paralelos e, numa reflexão deslizante, o eixo de reflexão e o vetor têm de ter a mesma direção, ou seja, têm de ser paralelos.

1. **I:** A figura da direita é a transformada da da esquerda por uma reflexão axial, logo é uma isometria.

   **II:** A figura da direita é a transformada da da esquerda por uma translação, logo é um isometria.

   **III:** A figura da direita é a transformada da da esquerda por uma reflexão de eixo vertical, composta com uma rotação de 180º, logo é uma composta de isometrias.

   **IV:** A figura da direita é a transformada da da esquerda por uma rotação, logo é uma isometria.

   **V:** A figura da direita é a transformada da da esquerda por uma reflexão deslizante, logo é uma isometria (ou composta de duas isometrias: uma reflexão e uma translação).

   **VI:** A figura da direita é a transformada da da esquerda por uma reflexão de eixo vertical, composta com uma reflexão de eixo horizontal, logo é uma composta de isometrias (ou por uma rotação de centro no ponto de interseção dos eixos de reflexão e amplitude 180º, ou seja uma isometria).

   **VII:** A figura da direita é a transformada da da esquerda por uma ampliação, logo não é uma isometria.

   **VIII:** A figura da direita é a transformada da da esquerda por uma redução, logo não é uma isometria.

## Ficha n.º 5 – Página 73

**2.1.** ***A***: Translação

***B***: Reflexão

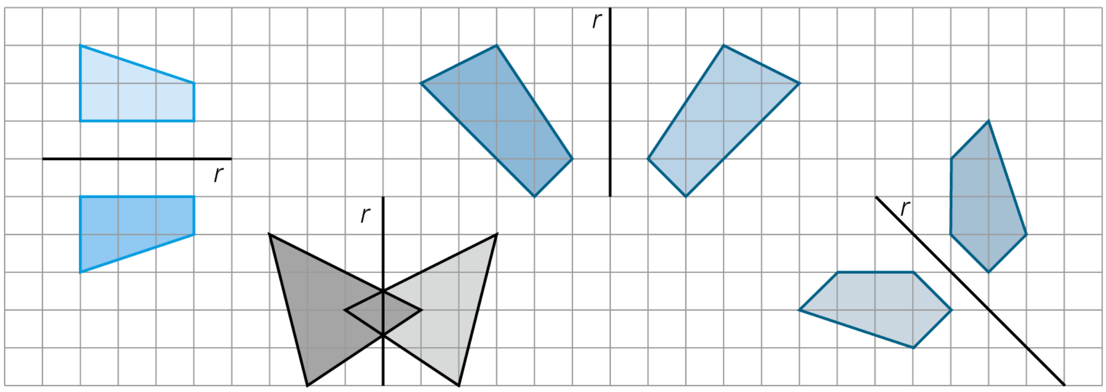
***C***: Reflexão deslizante

***D***: Rotação

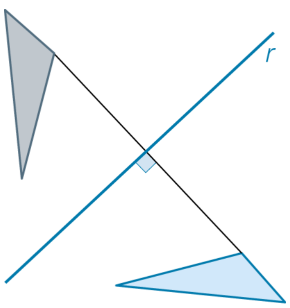
**2.2.**

| Situação | Conserva a direção dos segmentos de reta | Conserva o sentido | Conserva a orientação dos ângulos |
|---|---|---|---|
| ***A*** | Sim | Sim | Sim |
| ***B*** | Não | Não | Não |
| ***C*** | Não | Não | Não |
| ***D*** | Não | Não | Sim |

**3.**



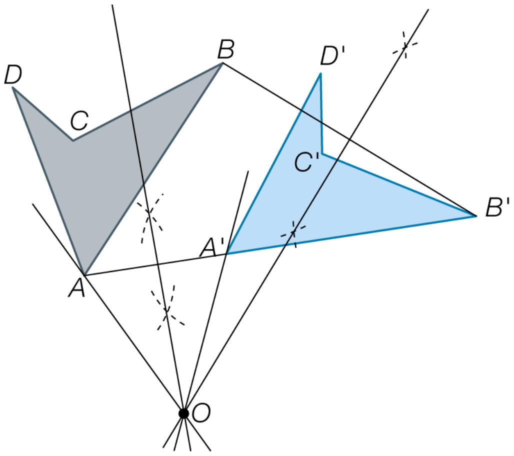

**4.**



## Ficha n.º 5 – Página 74

**5.** O centro de rotação tem de estar à mesma distância de um ponto e do seu transformado. Assim, foram traçadas as mediatrizes dos segmentos de reta [*AA*'] e [*BB*'] que se interseta em *O*.

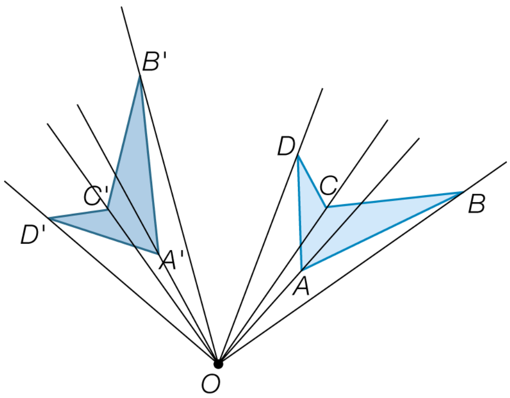
Um valor aproximado da amplitude do ângulo é 51º (ângulo *A*'*OA* medido com transferidor).




| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **6.1.** | *B* | **6.2.** | *F* | **6.3.** | *D* | **6.4.** | *A* |
| **6.5.** | *G* | **6.6.** | *C* | **6.7.** | *E* | **6.8.** | *E* |
| **6.9.** | *C* | **6.10.** | *G* | | | | |

**Nota:** $360º : 8 = 45º$; $135º = 45º \times 3$; $225º = 45º \times 5$; $315º = 45º \times 7$

**7.**




**8. Figura I:** Translação associada a um vetor com a direção perpendicular aos eixos de reflexão e comprimento igual ao dobro da distância entre os dois eixos de reflexão r e s.

**Figura II:** Rotação de centro no ponto de interseção dos eixos de reflexão e amplitude igual a 180º (o dobro da amplitude do ângulo formado pelos eixos de reflexão r e s).

## Ficha n.º 5 – Página 75

**9.1.** **a)** $360^{º} : 32 = 11{,}25^{º}$

$4 \times 11{,}25^{º} = 45^{º}$

A amplitude do ângulo associado à rotação efetuada em torno do centro da roda gigante é 45º.

**b)** Diâmetro: 135 m

Raio: $\frac{135}{2} = 67{,}5$ m

$P_{\text{círculo}} = \pi \times d = \pi \times 135 = 135\pi$

O comprimento do referido arco, representado por *x*, é tal que:

$$\frac{x}{45^{º}} = \frac{135\pi}{360^{º}} \Leftrightarrow x = \frac{45^{º} \times 135\pi}{360^{º}} \Leftrightarrow x \approx 53 \text{ m}$$

O comprimento do arco de circunferência descrito pela cabine é, aproximadamente, 53 m.

**9.2.** $3465^{º} = \underbrace{360^{º} \times 9}_{\text{9 voltas completas}} + 225^{º}$

$225^{º} : 11{,}25^{º} = 20$, ou seja, a cabina da Joana roda o correspondente a 20 cabinas, ficando, por isso, na posição que anteriormente era ocupada pela cabina 21.

**10.1.** **Verdadeira**

**10.2.** **Falsa**. As reflexões axiais conservam a amplitude, mas não a orientação dos ângulos.

**10.3.** **Falsa**. Nas rotações o ponto correspondente ao seu centro fica fixo.

**10.4.** **Falsa**. As reflexões axiais, por exemplo, não conservam a orientação dos ângulos.

**10.5.** **Verdadeira**

**10.6.** **Verdadeira**

**10.7.** **Verdadeira**

**10.8.** **Falsa.** As reduções e ampliações não conservam distâncias e, por isso, não são isometrias.

**Ficha n.º 6 – Página 76**

**4. VETORES, TRANSLAÇÕES E ISOMETRIAS**

**1.** Opção correta: **(B)**

**2.** *Simetria de translação* e *Simetria de reflexão de eixo vertical*

**3.** Opção correta: **(B)**

## Ficha n.º 6 – Página 77

**4.** **(A):** Simetria de reflexão e de rotação

**(B):** Simetria de reflexão

**(C):** Simetria de reflexão e de rotação

**(D):** Simetria de reflexão e de rotação

**(E):** Simetria de reflexão

**5.1.** Reflexão de eixo *PS*

**5.2.** Rotação de 180º e centro no ponto médio de [*CS*]

**5.3.** Reflexão de eixo *SG*

**5.4.** Translação associada ao vetor $\overrightarrow{ES}$

**6.1.** Simetria de translação

**6.2.** Simetria de translação e de reflexão deslizante

**6.3.** Simetria de translação

**Teste n.º 1 – Página 78** **4. VETORES, TRANSLAÇÕES E ISOMETRIAS**

**1.1.** Por exemplo:

**a)** [*AE*]

**b)** [*M*, *N*]

**c)** [*A*, *F*]

Pelo Teorema de Pitágoras: $\overline{AF}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{BF}^2$

$\overline{AF}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{BF}^2 \Leftrightarrow \overline{AF}^2 = 2^2 + 1^2 \Leftrightarrow \overline{AF}^2 = 5 \underset{\overline{AF}>0}{\Leftrightarrow} \overline{AF} = \sqrt{5}$

**d)** [*I*, *F*]

**e)** [*C*, *G*]

**f)** [*C*, *P*]

**1.2.** **a)** $\overrightarrow{JK} = -\overrightarrow{KJ}$, por exemplo

**b)** $-\overrightarrow{CI} = \overrightarrow{IC}$, por exemplo

**c)** $\overrightarrow{MN} + \overrightarrow{GH} = \overrightarrow{MO}$, por exemplo

**d)** $\overrightarrow{JL} + \overrightarrow{LJ} = \vec{0}$, por exemplo

**e)** $I + \overrightarrow{KD} = B$

**f)** $A + \overrightarrow{KP} = F$

**1.3.** $\overrightarrow{CI}$ e $\overrightarrow{GM}$, por exemplo

**1.4.** $\overrightarrow{DB}$, por exemplo

**1.5.** *O*

**1.6.** [*NK*]

**1.7.** $\overrightarrow{KE}$, por exemplo

**1.8.** *K*

**1.9.** [*BCGF*]

**1.10.** Eixo *EF*

**1.11.** *I*

**1.12.** Triângulo [*HGD*]

## Teste n.º 1 – Página 79

**1.13.** $H$

**1.14.** Triângulo [$IKG$]

**1.15.** **a)** $\left(T_{\overrightarrow{GF}} \circ T_{\overrightarrow{AB}}\right)(G) = T_{\overrightarrow{GF}}\left(T_{\overrightarrow{AB}}(G)\right) = T_{\overrightarrow{GF}}(H) = G$ **b)** $T_{\overrightarrow{GF}}\left(T_{\overrightarrow{KP}}(G)\right) = T_{\overrightarrow{GF}}(L) = K$

**c)** $\left(J + \overrightarrow{OL}\right) + \overrightarrow{CI} = G + \overrightarrow{CI} = M$ **d)** $\overrightarrow{AF} + \overrightarrow{OP} + \overrightarrow{MJ} = \overrightarrow{AG} + \overrightarrow{MJ} = \overrightarrow{AD}$

**2.1.** Reflexão de eixo $Ox$

**2.2.** Reflexão deslizante de eixo $Ox$ e vetor com a direção e sentido do mesmo eixo e 4 unidades de comprimento

**2.3.** Rotação de centro $(-2, 1)$ e ângulo 90º

**2.4.** Translação associada a um vetor com a direção do eixo $Ox$, mas com sentido contrário ao do eixo, e com 4 unidades de comprimento

**2.5.** Reflexão deslizante em que o eixo é a reta paralela ao eixo $Ox$ e que passa no ponto (0, 3) e o vetor tem a direção e sentido do eixo $Ox$ e 1 unidade de comprimento

**2.6.** Translação de vetor $\overrightarrow{AB}$, sendo $A$ o ponto de coordenadas $(2, -3)$ e $B$ o ponto de coordenadas $(3, 3)$.

**2.7.** Reflexão deslizante em que o eixo é a reta paralela ao eixo $Ox$ e que passa no ponto de coordenadas (0, 3) e o vetor tem a direção e sentido do eixo $Ox$ e 5 unidades de comprimento

**3.** **(A):** Simetria de translação
**(B):** Simetria de translação e de reflexão deslizante
**(C):** Simetria de translação e de rotação

**Teste n.º 2 – Página 80** **4. VETORES, TRANSLAÇÕES E ISOMETRIAS**

**1.**

| | $-\sqrt{3}+3$ | $\frac{40}{8}$ | $\sqrt[3]{-1}$ | $0{,}2(4)$ | $-\frac{2}{45}$ | $-\left(\pi^2\right)^2$ | $\sqrt{\frac{1}{64}}$ | $\sqrt{25}\left(\sqrt{25}-\sqrt{9}\right)+\sqrt{16}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\mathbb{N}$ | | X | | | | | | X |
| $\mathbb{Z}$ | | X | X | | | | | X |
| $\mathbb{Q}$ | | X | X | X | X | | X | X |
| $\mathbb{R}$ | X | X | X | X | X | X | X | X |

Cálculos auxiliares: $\frac{40}{8}=5$ ; $\sqrt[3]{-1}=-1$ ; $-\left(\pi^2\right)^2=-\pi^4$ ; $\sqrt{\frac{1}{64}}=\frac{1}{8}$ ;

$\sqrt{25}\left(\sqrt{25}-\sqrt{9}\right)+\sqrt{16}=5(5-3)+4=25-15+4=14$

**2.** Por exemplo, $\frac{8}{40}\underset{:8}{=}\frac{1}{5}\underset{\times 2}{=}\frac{2}{10}$.

**3.** $10\times 0{,}2(4)=2{,}(4)$; $100\times 0{,}2(4)=24{,}(4)$ ; $100\times 0{,}2(4)-10\times 0{,}2(4)=24{,}(4)-2{,}(4)=22$

$100\times 0{,}2(4)-10\times 0{,}2(4)=(100-10)\times 0{,}2(4)=90\times 0{,}2(4)$

Assim, $90\times 0{,}2(4)=22$ , logo $0{,}2(4)=\frac{22}{90}\underset{:2}{=}\frac{11}{45}$ .

**4.** Por exemplo: $3{,}6\pi$

**5.** $x=\left[\left(\frac{7}{2}\right)^{-5}\right]^2:(-4)^{10}\times 14^{10}:\left(1-\frac{13}{14}\right)^0=\left(\frac{7}{2}\right)^{-10}:(-4)^{10}\times 14^{10}:1=\left(\frac{2}{7}\right)^{10}:4^{10}\times 14^{10}=\left(\frac{2}{7}:4\right)^{10}\times 14^{10}$

$=\left(\frac{2}{7}\times\frac{1}{4}\right)^{10}\times 14^{10}=\left(\frac{2}{28}\right)^{10}\times 14^{10}=\left(\frac{2}{28}\times 14\right)^{10}=\left(\frac{28}{28}\right)^{10}=1^{10}=1$

$y=\frac{0{,}8\times 10^4\times 0{,}2\times 10^{-3}}{16\times 10^{-1}}=\frac{(0{,}8\times 0{,}2)\times 10^{4-3}}{16\times 10^{-1}}=\frac{0{,}16\times 10^1}{16\times 10^{-1}}=\frac{0{,}16}{16}\times 10^{1-(-1)}=0{,}01\times 10^2=1$

Assim, $x=y$.

**6.** $4:800=0{,}005\text{ cm}=0{,}05\text{ mm}=5\times 10^{-2}\text{ mm}$

Uma folha do livro tem $5\times 10^{-2}$ mm de espessura.

## Teste n.º 2 – Página 81

**7.** **Opção correta: (A)**

$$\overline{AC}^2 = 6^2 + 12^2 \Leftrightarrow \overline{AC}^2 = 36 + 144 \Leftrightarrow \overline{AC}^2 = 180 \underset{\overline{AC}>0}{\Leftrightarrow} \overline{AC} = \sqrt{180}$$

$$A_{\text{quadrado construído sobre } [AC]} = \left(\sqrt{180}\right)^2 = 180 \text{ cm}^2$$

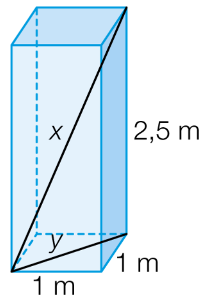
**8.** $y^2 = 1^2 + 1^2 \Leftrightarrow y^2 = 2 \Leftrightarrow \underset{y>0}{\Leftrightarrow} y = \sqrt{2}$

(comprimento da diagonal da base do paralelepípedo)

$$x^2 = \left(\sqrt{2}\right)^2 + 2{,}5^2 \Leftrightarrow x^2 = 2 + 6{,}25 \Leftrightarrow x^2 = 8{,}25 \underset{x>0}{\Leftrightarrow} x = \sqrt{8{,}25} \Leftrightarrow x \approx 2{,}87 \text{ m}$$

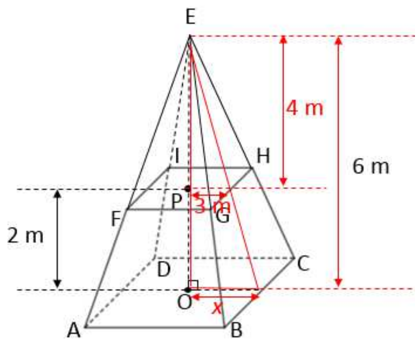
Como 2,7 < 2,87, então a bandeira cabe no elevador.

O João pode transportar a bandeira no elevador.




**9.1.** $\frac{3}{x} = \frac{4}{6} \Leftrightarrow 4x = 18 \Leftrightarrow x = \frac{18}{4} \Leftrightarrow x = 4{,}5$

Logo, $\overline{AB} = 2 \times 4{,}5 = 9$ m




**9.2.** $V_{\substack{tronco\\de\\pirâmide}} = V_{\substack{pirâmide\\maior}} - V_{\substack{pirâmide\\menor}} =$

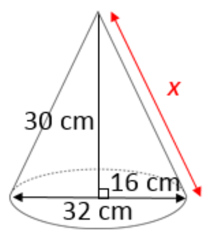
$$= \frac{1}{3} \times A_{[ABCD]} \times \overline{EO} - \frac{1}{3} \times A_{[FGHI]} \times \overline{EP} = \frac{1}{3} \times 9 \times 9 \times 6 - \frac{1}{3} \times 6 \times 6 \times 4 = 162 - 48 = 114 \text{ m}^3$$

**10.** Geratriz do cone: Pelo teorema de Pitágoras,

$$x^2 = 16^2 + 30^2 \Leftrightarrow x^2 = 256 + 900 \Leftrightarrow x^2 = 1156 \Leftrightarrow x = \sqrt{1156} \Leftrightarrow x = 34 \text{ cm}$$

$$A_T = A_{base} + A_l = A_{base} + \frac{P_b}{2} \times g = \pi \times 16^2 + \frac{\cancel{2} \times \pi \times 16}{\cancel{2}} \times 34 = 256\pi + 544\pi =$$

$$= 800\pi \simeq 2513{,}27 \text{ cm}^2$$



## Teste n.º 2 – Página 82

**11.1.** **a)** [*F*, *G*] e [*A*, *I*], por exemplo

**b)** $\overrightarrow{EH}$ e $\overrightarrow{IA}$, por exemplo

**c)** $\overrightarrow{HF}$, por exemplo

**d)** Triângulo [*BGF*]

**e)** Triângulo [*AIF*]

**f)** Triângulo [*HIC*] **Nota:** $\overrightarrow{CG}+\overrightarrow{EH}=\overrightarrow{IG}$

**g)** $\overrightarrow{EI}$, por exemplo

**h)** Triângulo [*IFG*] **Nota:** $\frac{360º}{6}=60º$, logo $G\hat{I}C=60º$ e $300º=60º\times 5$.

**i)** 180º

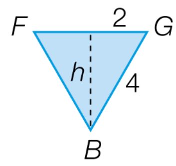
**11.2.** **a)** **Verdadeira**

**b) Falsa.** $-\overrightarrow{AC}+\overrightarrow{BG}=\overrightarrow{CA}+\overrightarrow{BG}=\overrightarrow{CE}=\overrightarrow{GA}\neq\overrightarrow{AG}$

**c) Verdadeira.** $\overrightarrow{EH}+\overrightarrow{CG}+\overrightarrow{FA}=\overrightarrow{EI}+\overrightarrow{FA}=\vec{0}$

**d) Falsa.** $\left(T_{\overrightarrow{EG}}\circ T_{\overrightarrow{GA}}\right)(D)=\left(T_{\overrightarrow{EG}}\left(T_{\overrightarrow{GA}}(D)\right)\right)=\left(T_{\overrightarrow{GA}}\left(T_{\overrightarrow{EG}}(D)\right)\right)=T_{\overrightarrow{GA}}(C)=E\neq G$

**11.3.** $\overline{AB}=8$; $\overline{FB}=\frac{8}{2}=4\rightarrow$ lado do triângulo $[BGF]$




$h^2+2^2=4^2\Leftrightarrow h^2+4=16\Leftrightarrow h^2=12\underset{h>0}{\Leftrightarrow}h=\sqrt{12}$

$A_{\text{triângulo }[BGF]}=\frac{4\times\sqrt{12}}{2}=2\sqrt{12}$

$A_{\text{losango }[ABCD]}=8\times A_{\text{triângulo }[BGF]}=8\times 2\sqrt{12}=16\sqrt{12}\approx 55{,}4$ unidades quadradas

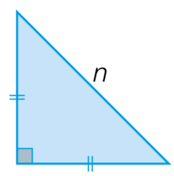
**12.1.** **Verdadeira.** $5^{-n}=\frac{1}{5^n}$

A decomposição em fatores primos de $5^n$ tem apenas o número primo 5, logo a dízima que representa $\frac{1}{5^n}$ é finita.

**12.2.** **Verdadeira**

$x^2+x^2=n^2\Leftrightarrow 2x^2=n^2\Leftrightarrow x^2=\frac{n^2}{2}\underset{x>0}{\Leftrightarrow}x=\sqrt{\frac{n^2}{2}}\Leftrightarrow x=\frac{n}{\sqrt{2}}\underset{\times\sqrt{2}}{\Leftrightarrow}$

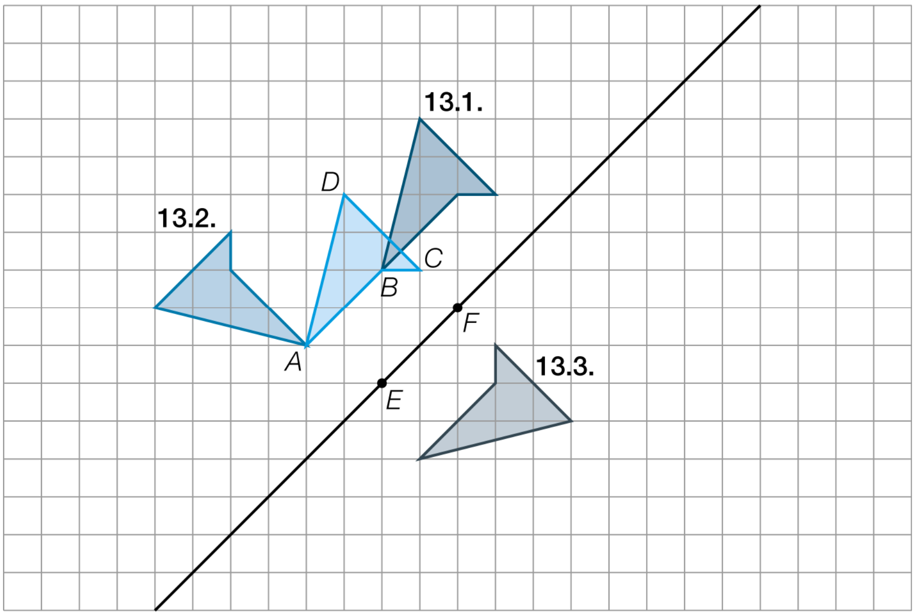
$\underset{\times\sqrt{2}}{\Leftrightarrow}x=\frac{\sqrt{2}n}{\left(\sqrt{2}\right)^2}\Leftrightarrow x=\frac{\sqrt{2}n}{2}\Leftrightarrow x=\frac{\sqrt{2}}{2}n$




**12.3.** **Falsa.** Todas as isometrias preservam as distâncias entre pontos e as amplitudes dos ângulos, mas nem todas preservam as orientações dos ângulos (como, por exemplo, as reflexões axiais).

## Teste n.º 2 – Página 83

**13.**




**14.** **Opção correta: (C)**

A rosácea apresenta quatro eixos de reflexão e qualquer rotação de centro no centro da rosácea e amplitude múltipla de 90º deixa a rosácea invariante.