



---

Todas as respostas devem ser justificadas e os cálculos devem ser apresentados.

---

1. Seja  $\mathcal{A}$  um espaço euclidiano tridimensional. Apresente a expressão matricial da homotetia de centro  $\Omega = (1, -1, 0)$  e razão  $\lambda = -3$ .

2. Seja  $\mathcal{A}$  um plano euclidiano. Considere as aplicações

$$\rho(x, y) = (1 + y, 1 - x) \quad \sigma(x, y) = (-1 + y, 1 + x).$$

Mostre que:

- (a)  $\rho$  é uma rotação e determine o ângulo e o centro de rotação;
  - (b)  $\sigma$  é uma reflexão e determine a reta de reflexão;
  - (c)  $\sigma \circ \rho$  é uma reflexão deslizante.
3. Seja  $\mathcal{A}$  um plano euclidiano. Determine a transveção (transformação *shear*) de factor 1:
- (a) na direção do vetor  $\vec{v} = \left(\frac{1}{\sqrt{2}}, -\frac{1}{\sqrt{2}}\right)$  centrada na origem;
  - (b) na direção do vetor  $\vec{v} = \left(\frac{1}{\sqrt{2}}, -\frac{1}{\sqrt{2}}\right)$  centrada no ponto  $A = (0, 1)$ .
4. Seja  $\mathcal{A}$  um espaço euclidiano tridimensional. Considere  $P$  a projeção perspectiva de foco  $\Omega = (2, 1, 0)$  no plano  $\pi$  de equação cartesiana  $y - z = 3$ . Determine a expressão analítica de  $P$  assim como o seu plano de pontos excepcionais.
5. Seja  $\mathcal{A}$  um espaço euclidiano de dimensão  $n$ . Mostre, usando as definições, que todas as simetrias centrais são isometrias.