



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

1. Seja \mathcal{A} um espaço afim de dimensão 4. Determine o centro e a razão da seguinte homotetia

$$h(x, y, z, t) = (1 + 2x, -3 + 2y, -2 + 2z, 4 + 2t).$$

2. Seja \mathcal{A} um plano afim. Considere as aplicações $\rho(x, y) = (4 - y, 2 + x)$ e $\sigma(x, y) = (1 - y, 1 - x)$.

- (a) Apresente as expressões matriciais de ρ e de σ e justifique sucintamente que se tratam de isometrias.
- (b) Mostre que ρ é uma rotação. Determine o centro e ângulo de rotação.
- (c) Mostre que σ é uma reflexão. Determine a reta de reflexão.

3. Seja \mathcal{A} um espaço afim tridimensional. Considere o ponto $\Omega = (1, 1, 1)$, o vetor $\vec{v} = (1, 0, 2)$ e o plano π definido pela equação cartesiana $x - y + z = 3$.

- (a) Determine a projeção paralela no plano π segundo o vetor \vec{v} .
- (b) Determine a projeção perspetiva no plano π desde o ponto Ω .

4. Considere a parábola \mathcal{P} de equação $y^2 = 8x$.

- (a) Indique o vértice, o foco e a diretriz de \mathcal{P} . Apresente equações paramétricas para \mathcal{P} .
- (b) Sejam A e B pontos distintos de \mathcal{P} correspondentes aos valores t_1 e t_2 do parâmetro. Determine condições a impor a t_1 e t_2 de modo que a reta AB seja paralela à diretriz de \mathcal{P} .