



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

1. Seja \mathcal{A} um espaço afim tridimensional. Considere o vector $\vec{v} = (1, 2, 0)$ e o plano π definido pela equação cartesiana $x - 2y + z - 2 = 0$.
 - (a) Determine a representação matricial da projecção paralela ao vector \vec{v} no plano π .
 - (b) Verifique se a projecção paralela da alínea anterior é ou não uma semelhança.

2. Seja \mathcal{A} um plano afim. Determine a expressão matricial da transformação *shear* de razão 3 no ponto $A = (1, 1)$ segundo o vector $\left(\frac{1}{\sqrt{2}}, -\frac{1}{\sqrt{2}}\right)$.

3. Seja \mathcal{A} um plano afim. Considere a aplicação $s(x, y) = (1 - y, 1 - x)$. Justifique sucintamente que f é uma isometria e use a classificação das isometrias do plano para mostrar que s é uma reflexão. Qual é a recta de reflexão?

4. Seja \mathcal{A} um espaço afim tridimensional. Determine a expressão analítica da rotação de ângulo $\theta = \frac{\pi}{6}$ no ponto $O' = (1, -1, 2)$ segundo o eixo dirigido por $(0, 0, 1)$.

5. Seja \mathcal{A} um plano afim. Considere o ponto $\Omega = (0, 1)$ e a recta r definida pela equação cartesiana $x + y = 0$. Seja f a projecção perspectiva desde o ponto Ω à recta r .
 - (a) Determine a recta excepcional desta projecção perspectiva.
 - (b) Determine a expressão analítica de f .
 - (c) Determine a expressão matricial de f em coordenadas homogéneas.

Cotações: 1) 1.5 valores; 2) 1.5 valores; 3) 1 valor; 4) 1 valor; 5) 2 valores.