

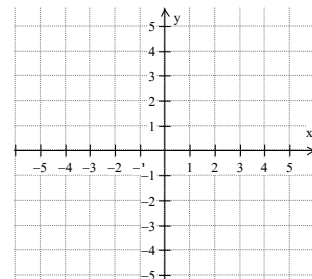
Matrizes representando pontos - transformações geométricas

Professor Fiore

A maioria dos cálculos computacionais são realizados com matrizes. Para introduzir a ideia do uso de matrizes para 'manipular' figuras analise as situações abaixo.

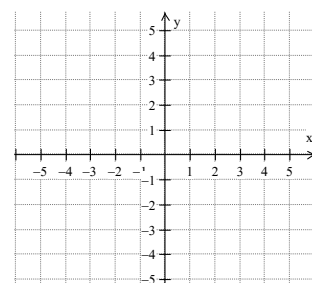
1. Considere que a matriz $M = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 3 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$ representa um triângulo no plano, onde cada coluna indica as coordenadas x e y dos pontos.

- Represente o triângulo da matriz M no plano ao lado.
- Considere a matriz $T = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$. Calcule $T + M$.
- O que aconteceu? (Houve uma translação horizontal do objeto)
- Defina o significado de **translação**.



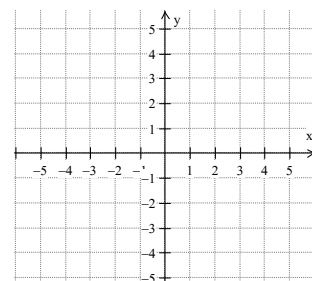
2. Considere que a matriz $M = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 2 & 0 \end{bmatrix}$ representa um triângulo no plano, onde cada coluna indica as coordenadas x e y dos pontos.

- Represente o triângulo da matriz M no plano ao lado.
- Considere a matriz $R = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$. Calcule $R.M$.
- O que aconteceu? (Houve uma reflexão axial, em relação ao eixo x)
- Defina o significado de **reflexão axial**.



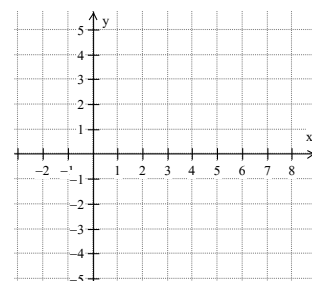
3. Considere que a matriz $M = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 3 & 2 \end{bmatrix}$ representa um triângulo no plano, onde cada coluna indica as coordenadas x e y dos pontos.

- Represente o triângulo da matriz M no plano ao lado.
- Considere a matriz $G = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix}$. Calcule $G.M$.
- O que aconteceu? (O objeto foi rotacionado 90°, sentido horário, com centro de rotação a origem)
- Defina o significado de **rotação em relação a um centro**.



4. Considere que a matriz $M = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 4 & 4 \\ 0 & 3 & 3 & 0 \end{bmatrix}$ representa um retângulo no plano, onde cada coluna indica as coordenadas x e y dos pontos.

- Represente o retângulo da matriz M no plano ao lado.
- Considere a matriz $C = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$. Calcule $C.M$.
- O que aconteceu? (Houve um cisalhamento na direção x)
- Defina o significado de **cisalhamento**.



[1] A matriz $G_\theta = \begin{bmatrix} \cos \theta & \sin \theta \\ -\sin \theta & \cos \theta \end{bmatrix}$ rotaciona a figura θ graus em sentido horário.

[2] A matriz $C_k = \begin{bmatrix} 1 & k \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ define um cisalhamento na direção x, levando cada ponto $\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$ ao ponto $\begin{bmatrix} x + ky \\ y \end{bmatrix}$. Visualmente os pontos são movidos paralelamente ao eixo x.

[3] As mesmas transformações podem ser realizadas com figuras mais simples, como segmento ou pontos.