

1ª Questão :

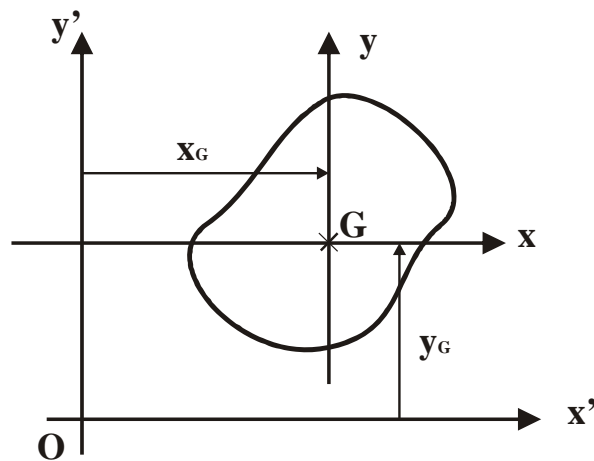
Explique como determinar os eixos centrais de inércia em cada caso:

- a) seção sem eixo de simetria;
- b) seção com um eixo de simetria;
- c) seção com 2 eixos de simetria.

Solução:

Roteiro de determinação dos eixos centrais de inércia:

1) *Seção sem eixo de simetria*



1.1 Utilizando um referencial auxiliar $Ox'y'$, determina-se o centro de gravidade da seção, por meio das expressões:

$$x_G = \frac{Sy'}{A} \quad y_G = \frac{Sx'}{A}$$

1.2 Determinam-se os momentos de inércia I_x e I_y e o momento centrífugo I_{xy} relativos aos eixos x e y que passam por G .

1.3 Determinam-se os momentos centrais de inércia I_1 e I_2 por meio das expressões:

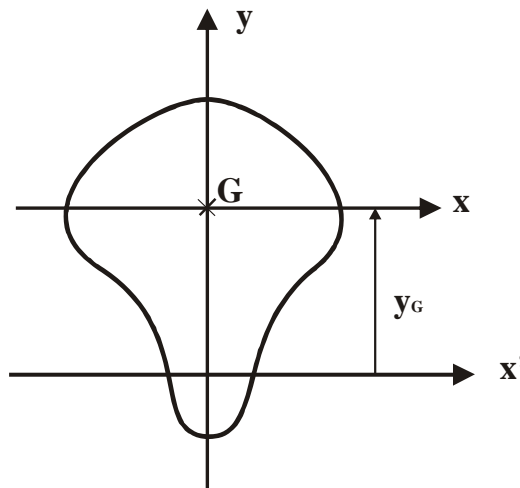
$$\begin{cases} I_1 \\ I_2 \end{cases} = \frac{I_x + I_y}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{I_x - I_y}{2}\right)^2 + I_{xy}^2}$$

1.4 Determinam-se os eixos centrais de inércia por meio dos ângulos que formam com o eixo x:

$$\alpha_1 = \arctg \frac{I_x - I_1}{I_{xy}} \qquad \alpha_2 = \arctg \frac{I_x - I_2}{I_{xy}}$$

Os dois eixos centrais assim determinados são perpendiculares entre si.

2) *Seção com um eixo de simetria*



Se a seção possui um eixo de simetria, ele já é um dos eixos centrais de inércia da seção. O outro, será o eixo perpendicular a ele passando por G.

Basta, portanto, determinar a posição do centro de gravidade, e os eixos centrais de inércia serão o eixo de simetria e o eixo perpendicular a ele passando por G.

3) *Seção com dois eixos de simetria*

Caso estes dois eixos de simetria sejam perpendiculares entre si, eles já serão os eixos centrais de inércia da seção.

Caso os dois eixos de simetria não sejam ortogonais entre si, então todos os eixos que passam por G serão eixos centrais de inércia da seção.