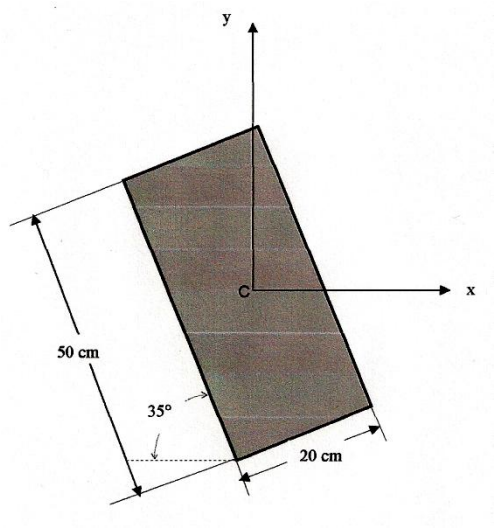
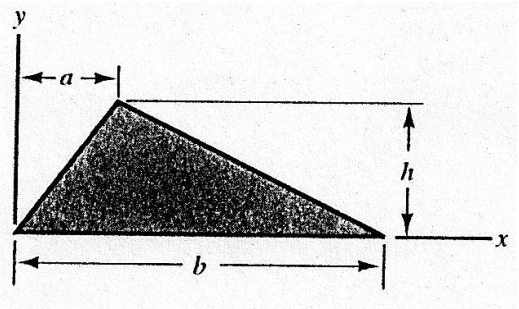
MOMENTOS DE INÉRCIA DE ÁREA

EXERCÍCIOS

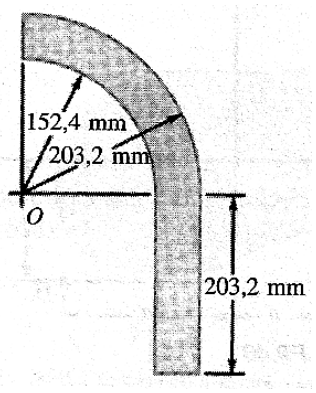
1. Para a seção retangular mostrada na figura, determine os momentos de inércia e o produto de inércia em relação aos eixos baricêntricos *x* e *y*.



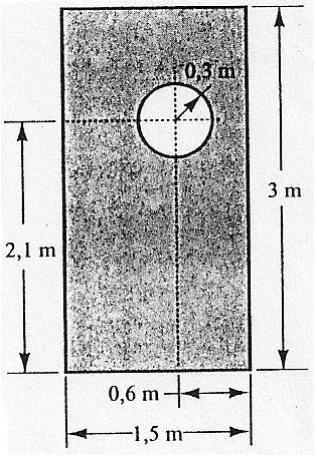
2. Determine os momentos de inércia e produto de inércia do triângulo da figura em relação aos eixos *x* e *y*.



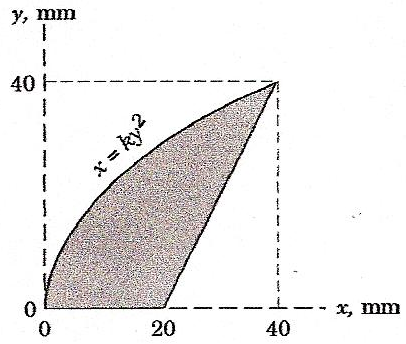
3. Determine o momento polar de inércia da superfície representada relativamente ao ponto *O*.



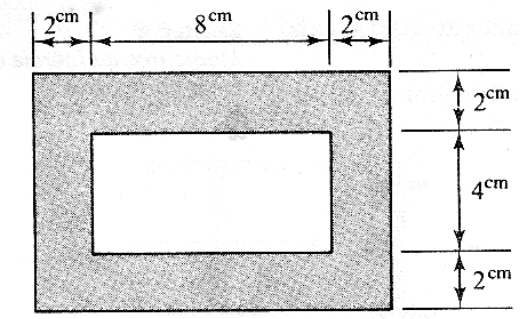
4. Determine os momentos de inércia e produto de inércia em relação aos eixos centroidais paralelo e perpendicular à base do retângulo da figura. Determine a direção dos eixos centroidais para os quais o produto de inércia é zero.



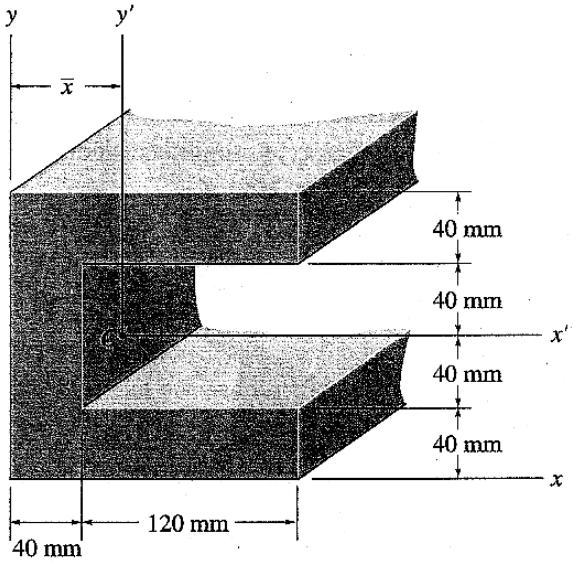
5. Determine o momento de inércia da área sombreada em relação ao eixo *y*.



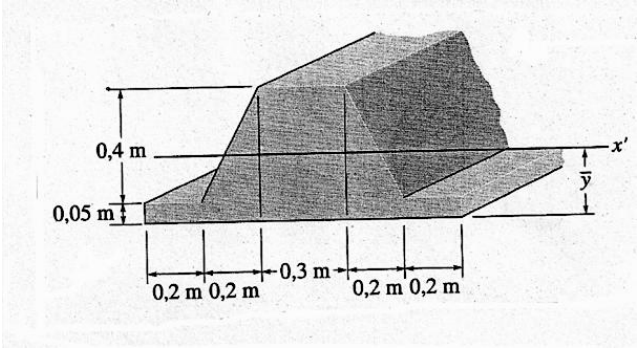
6. Para a superfície sombreada mostrada, determine:
   a) o momento de inércia em relação ao eixo centroidal vertical;
   b) o respectivo raio de giração;
   c) o produto de inércia em relação aos eixos centroidais horizontal e vertical.



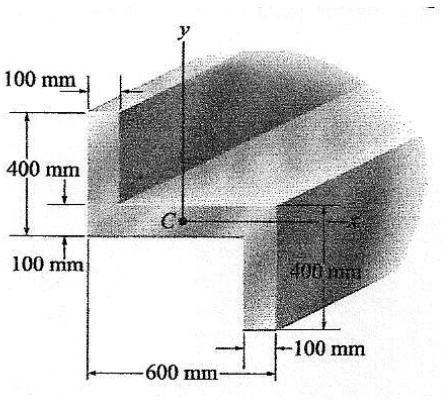
7. Para a seção transversal da viga mostrada na figura, determine:
   a) as coordenadas $\bar{x}$ e $\bar{y}$ do centróide da viga;
   b) os momentos e produto de inércia em relação aos eixos centroidais *x*' e *y*';
   c) os novos momentos e produto de inércia obtidos pela rotação dos eixos centroidais de – 35°;
   d) a direção dos eixos principais de inércia.



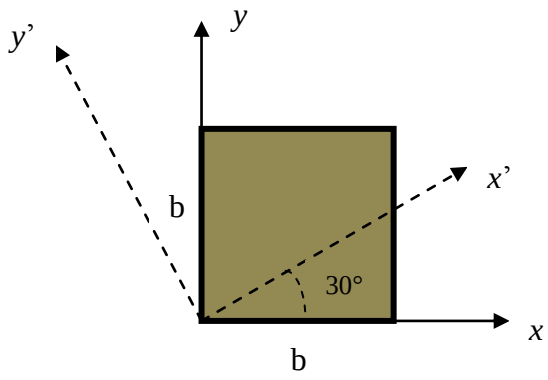
8. Localize o centróide $\bar{y}$ da seção transversal e determine o momento de inércia em relação ao eixo *x*'.



9. Para a área da seção transversal da viga mostrada na figura, pede-se:
   a) determine os momentos de inércia e produto de inércia em relação aos eixos centroidais *x* e *y*;
   b) determine a direção dos eixos centroidais principais de inércia e os respectivos momentos principais de inércia;
   c) esboce o correspondente círculo de Mohr, indicando os resultados encontrados nos itens *a* e *b*.



10. (*a*) Determine os momentos e o produto de inércia da área do quadrado em relação aos eixos *x-y*.
(*b*) Determine os momentos e o produto de inércia da área do quadrado em relação aos eixos *x'-y'*.
(*c*) Determine a direção dos eixos principais de inércia para uma rotação dos eixos *x-y* e os respectivos momentos principais de inércia.
(*d*) Esboce o correspondente círculo de Mohr, indicando os resultados encontrados nos itens *b* e *c*.



Respostas:

1. $I_x = 90{,}91\text{x}10^3\ cm^4$; $I_y = 150{,}76\text{x}10^3\ cm^4$; $P_{xy} = -82{,}22\text{x}10^3\ cm^4$
2. $Ix = \frac{bh^3}{12}; Iy = \frac{bh}{12}\left(a^2 + ab + b^2\right); Pxy = \frac{bh^2}{24}\left(2a + b\right)$
3. $928{,}29\text{x}10^6\ mm^4$
4. $\bar{I}x = 3{,}26\,m^4; \bar{I}y = 0{,}72\,m^4; \bar{P}xy = -0{,}12\,m^4; \theta_p = 2{,}62^o$
5. $278{,}10\text{x}10^3\ \text{mm}^4$
6. (*a*) 981,33 cm^4; (*b*) 3,92 cm; (*c*) 0
7. (*a*) $\bar{x} = 68\,mm; \bar{y} = 80\,mm$
   (*b*) $\bar{I}x' = 49{,}49\times10^6\ mm^4; \bar{I}y' = 36{,}96\times10^6\ mm^4; \bar{P}x'\,y' = 0$
   (*c*) $I_u = 45{,}37\text{x}10^6\ mm^4$; $I_v = 41{,}08\text{x}10^6\ mm^4$; $P_{uv} = -5{,}89\text{x}10^6\ mm^4$
   (*d*) $\theta_p = 0$. Em função do eixo *x'* ser eixo de simetria, os eixos *x'- y'* são os eixos principais de inércia.
8. $\bar{y} = 0{,}18\,m \quad \bar{I}x' = 4{,}24\times10^{-3}\ m^4$
9. (*a*) $I_x = 2{,}90\text{x}10^9\ mm^4$; $I_y = 5{,}60\text{x}10^9\ mm^4$; $P_{xy} = -3{,}00\text{x}10^9\ mm^4$
   (*b*) $\theta_p = -32{,}9°$; $I_{máx} = 7{,}54\text{x}10^9\ mm^4$; $I_{mín} = 0{,}96\text{x}10^9\ mm^4$