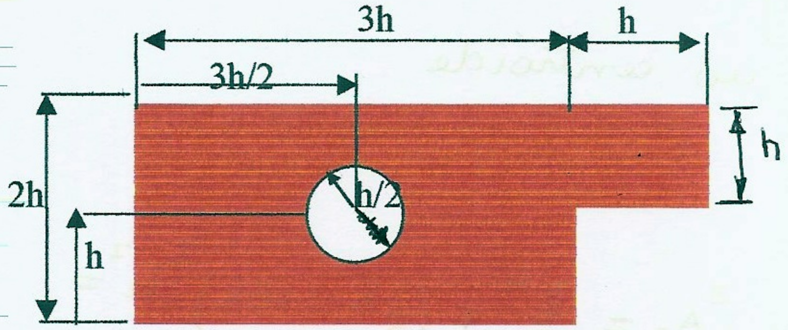
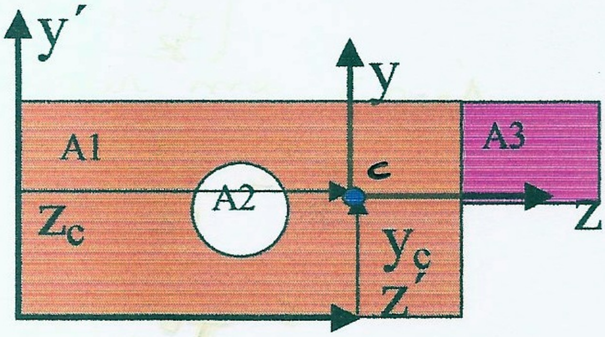
Cálculo dos centróide e do momento de inércia em relação ao eixo Z





Cálculo do centróide

Área 1: $A_1 = 6h^2$, $y'_{c1} = h$, $z'_{c1} = \frac{3h}{2}$

Area 2: $A_2 = \frac{\pi h^2}{4}$, $y'_{c2} = h$, $z'_{c2} = \frac{3h}{2}$

Área 3: $A_3 = h^2$, $y'_{c3} = \frac{3h}{2}$, $z'_{c3} = \frac{7}{2}h$

$$y_c = \frac{6h^3 - \pi h^3/4 + 3h^3/2}{6h^2 - \frac{\pi h^2}{4} + h^2} = \frac{(30-\pi)h}{\frac{4(28-\pi)}{4}} = \left(\frac{30-\pi}{28-\pi}\right)h = 1.08\,h$$

$$z_c = \frac{9h^3 - \frac{3\pi h^3}{8} + \frac{7h^3}{2}}{6h^2 - \frac{\pi h^2}{4} + h^2} = \frac{(100-3\pi)h}{2(28-\pi)} = 1.82h$$

Inércia

Area 1 em relação ao seu centróide $-I_1^o$

$$I_{z1}^o = \frac{3h(2h)^3}{12} = 2h^4$$

$$I_{z1}^c = I_{z1}^o + (y_c - h)^2 A_1 = 2h^4 + (0.08h)^2 6h^2 = 2.04h^4$$

$$\boxed{I_{z1}^c = 2.039h^4}$$

Área 2 em relação ao centróide

$$I_{z2}^{o} = \frac{\pi h^4}{64}$$

$$I_{z2}^{c} = I_{z2}^{o} + (y_c - h)^2 A_2 = \frac{\pi h^4}{64} + (0.08)^2 \frac{\pi h^2}{4} = 0.05 h^4$$

$$\boxed{I_{z2}^{c} = 0.054 h^4}$$

Área 3 em relação ao centróide

$$I_{z3}^{o} = \frac{h^4}{12}$$

$$I_{z3}^{c} = I_{z3}^{o} + \left(\frac{3h}{2} - y_c\right)^2 A_3 = \frac{h^4}{12} + \left(\frac{3}{2}h - 1.08h\right)^2 h^2 =$$

$$I_{z3}^{c} = 0.259 h^4$$

$$I_{z}^{c} = I_{z1}^{c} - I_{z2}^{c} + I_{z3}^{c} = 2.244 h^4$$

Área 2 em relação ao centróide

$$I_{z2}^{o} = \frac{\pi h^4}{64}$$

$$I_{z2}^{c} = I_{z2}^{o} + (y_c - h)^2 A_2 = \frac{\pi h^4}{64} + (0.08)^2 \frac{\pi h^2}{4} = 0.05 h^4$$

$$\boxed{I_{z2}^{c} = 0.054 h^4}$$

Área 3 em relação ao centróide

$$I_{z3}^{o} = \frac{h^4}{12}$$

$$I_{z3}^{c} = I_{z3}^{o} + \left(\frac{3h}{2} - y_c\right)^2 A_3 = \frac{h^4}{12} + \left(\frac{3}{2}h - 1.08h\right)^2 h^2 =$$

$$I_{z3}^{c} = 0.259 h^4$$

$$I_z^{c} = I_{z1}^{c} - I_{z2}^{c} + I_{z3}^{c} = 2.244 h^4$$