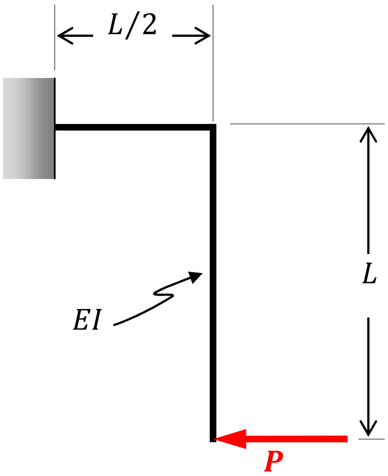
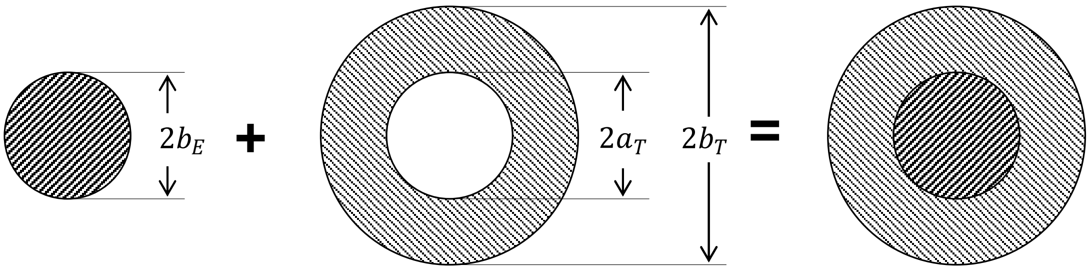
Problema 1 (3,5 pontos). Considere a estrutura em L mostrada na figura abaixo. Sua seção transversal possui rigidez a flexão EI. Determine o deslocamento horizontal e a rotação do ponto de aplicação da carga concentrada. Despreze os efeitos de deformação axial.

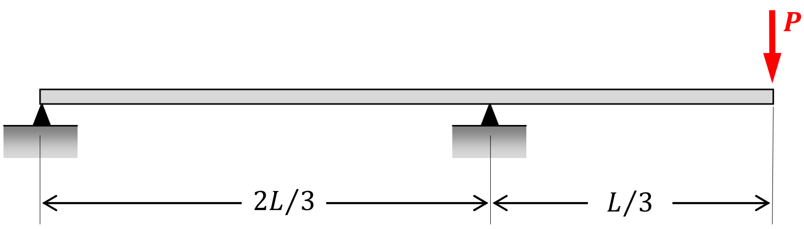


Problema 2 (3,5 pontos). Um eixo de aço ($E = 200$ MPa, $\nu = 0{,}3$) com diâmetro de $100{,}125$ mm é inserido com interferência em um tubo (jaqueta), também de aço, com diâmetros interno e externo de, respectivamente, $100{,}000$ e $200{,}000$ mm. Determine a tensão de contato entre o eixo e a jaqueta.

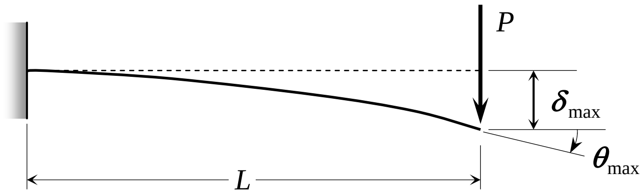


b_E	a_T	b_T
50,0625 mm	50,0000 mm	100,000 mm

Problema 3 (3,0 pontos). Considere a viga de seção retangular (espessura h e largura b) mostrada na figura abaixo. A viga é fabricada de um material elástico/perfeitamente-plástico com limite de escoamento Y. Vimos em sala de aula que o momento fletor que leva uma viga de seção retangular ao colapso plástico é $M_L = 1{,}5\ M_Y$, onde M_Y é o momento fletor que produz o início do escoamento na viga. Determine P_L, o valor da carga concentrada aplicada (conforme mostra a figura) que leva a estrutura ao colapso plástico.

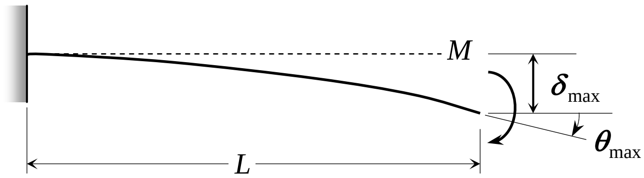


Tensão de Flexão	Momento de Inérica para seção		
	Circular	Retangular	Tubular (*D*>>*t*)
$\sigma_{xx}(x,y) = -y\dfrac{M(x)}{I}$	$I = \dfrac{\pi D^4}{64}$	$I = \dfrac{b h^3}{12}$	$I = \dfrac{\pi D^3 t}{8}$



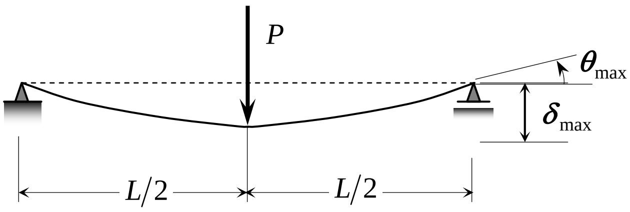
$$\delta(x) = \frac{Px^2}{6EI}(3L - x)$$

$$\delta_{\max} = \frac{PL^3}{3EI} \qquad \theta_{\max} = \frac{PL^2}{2EI}$$



$$\delta(x) = \frac{Mx^2}{2EI}$$

$$\delta_{\max} = \frac{ML^2}{2EI} \qquad \theta_{\max} = \frac{ML}{EI}$$



$$\delta(x) = \begin{cases} \dfrac{P}{48EI}\left(3L^2x - 4x^3\right), & x < L/2 \\ \dfrac{P}{6EI}\left(3L^2x - 4x^3 + 8(x - \dfrac{L}{2})^3\right), & x > L/2 \end{cases}$$

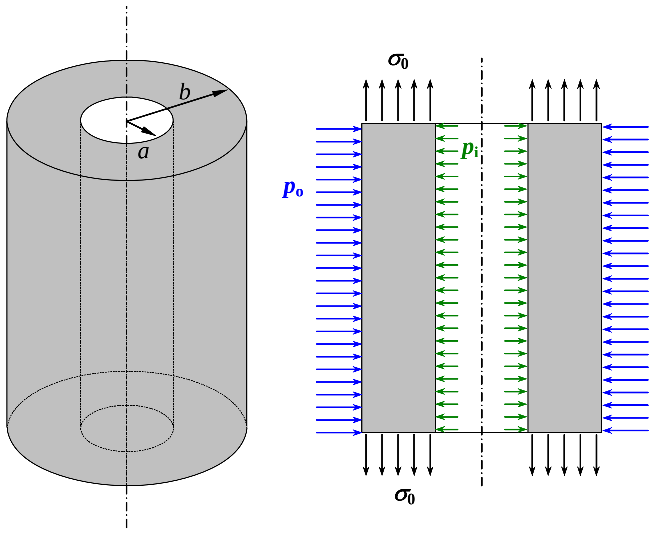
$$\delta_{\max} = \frac{PL^3}{48EI} \qquad \theta_{\max} = \frac{PL^2}{16EI}$$

Comportamento Elastoplástico de Vigas de Seção Retangular	
$M_Y = \dfrac{bh^2 S_Y}{6}$	$M_L = \dfrac{3}{2} M_Y$

Vasos de Pressão Cilíndricos
(Parede Grossa)

$$\sigma_{rr}(r) = -\frac{\left(\dfrac{b^2}{r^2} - 1\right)}{\left(\dfrac{b^2}{a^2} - 1\right)} p_i - \frac{\left(\dfrac{b^2}{a^2} - \dfrac{b^2}{r^2}\right)}{\left(\dfrac{b^2}{a^2} - 1\right)} p_o$$

$$\sigma_{\theta\theta}(r) = \frac{\left(\dfrac{b^2}{r^2} + 1\right)}{\left(\dfrac{b^2}{a^2} - 1\right)} p_i - \frac{\left(\dfrac{b^2}{a^2} + \dfrac{b^2}{r^2}\right)}{\left(\dfrac{b^2}{a^2} - 1\right)} p_o$$



$$\sigma_{zz} = \sigma_o$$

$$u_r(r) = \frac{1-\nu}{E}\frac{\left(p_i a^2 - p_o b^2\right)}{\left(b^2 - a^2\right)} r + \frac{1+\nu}{E}\frac{a^2 b^2\left(p_i - p_o\right)}{\left(b^2 - a^2\right) r}$$