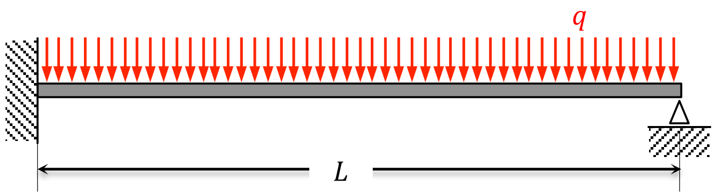
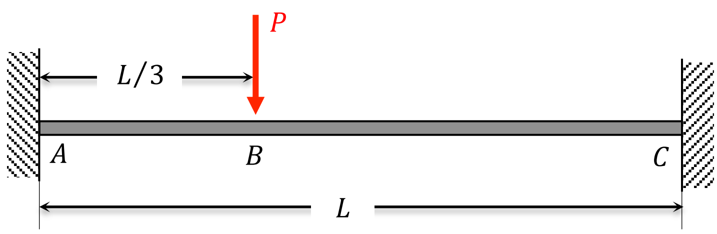
Problema 1. (2,5 pontos) A viga mostrada na figura abaixo tem comprimento L e seção retangular de altura h e largura b. O limite de escoamento do material da viga é S_Y e seu módulo de elasticidade E. Considerando a falha por escoamento, determine o máximo valor admissível para o carregamento q.



Problema 2. (2,5 pontos) A viga mostrada na figura abaixo tem comprimento L e seção retangular de altura h e largura b. O limite de escoamento do material da viga é S_Y e seu módulo de elasticidade E. Considerando a falha por escoamento, mostre que P_Y, o máximo valor admissível para o carregamento P, é dado pela expressão:

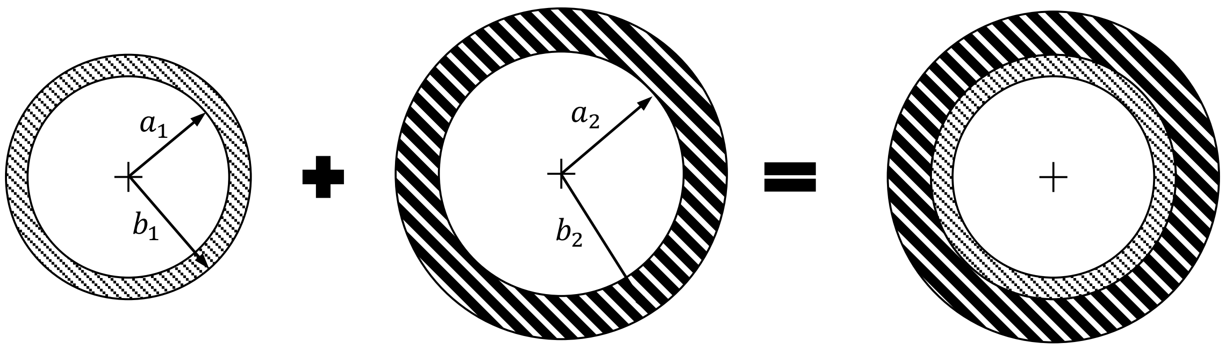
$$P_Y = 27M_Y/4L$$

onde $M_Y = bh^2S_Y/6$.

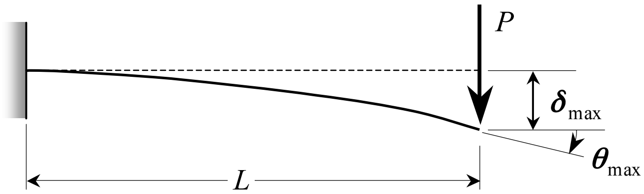


Problema 3. (2,5 pontos) Considere a viga do problema anterior. Mostre que a carga limite, que leva a viga ao colapso plástico, é $P_L = 2P_Y$. Lembre-se que, para uma viga de seção retangular, o momento fletor limite é $M_L = 3M_Y/2$.

Problema 4. (2,5 pontos) Os dois tubos abaixo, de mesmo material ($E = 200\,\text{GPa}$, e $\upsilon = 0{,}3$), devem ser montados com interferência. Para isso, o tubo de maior diâmetro é aquecido e do menor diâmetro, à temperatura ambiente, é encaixado no seu interior. Quando os dois tubos voltam a ter a mesma temperatura, existirá uma tensão radial de contato entre eles. Determine o valor dessa tensão.

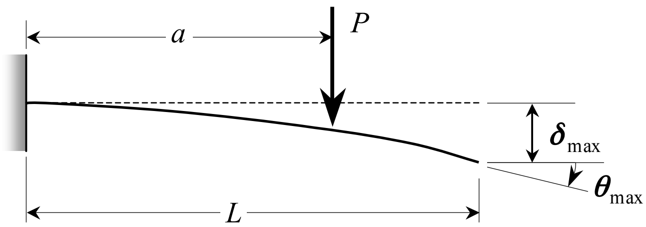


a_1	b_1	a_2	b_2
50,000 mm	70,105 mm	70,000 mm	100,000 mm



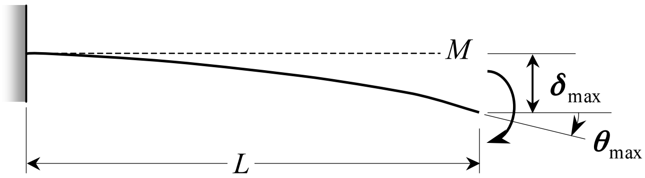
$$\delta(x) = \frac{Px^2}{6EI}(3L - x)$$

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



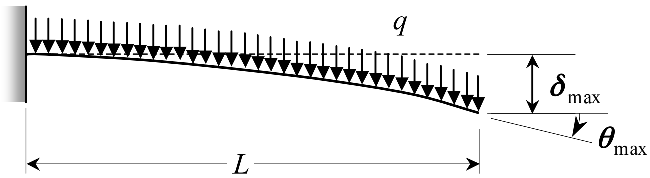
$$\delta(x) = \begin{cases} \dfrac{P}{6EI}\left(3x^2a - x^3\right), & x < a \\ \dfrac{P}{6EI}\left(3x^2a - x^3 + (x-a)^3\right), & x > a \end{cases}$$

$$\delta_{\max} = \frac{Pa^2(3L - a)}{6EI} \qquad \theta_{\max} = \frac{Pa^2}{2EI}$$



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

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



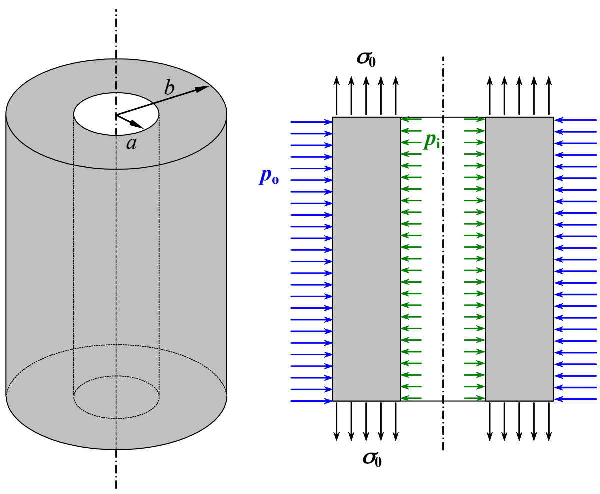
$$\delta(x) = \frac{qx^2}{24EI}\left(x^2 + 6L^2 - 4Lx\right)$$

$$\delta_{\max} = \frac{qL^4}{8EI} \qquad \theta_{\max} = \frac{qL^3}{6EI}$$

Vasos de Pressão Cilíndricos

(Parede Grossa)

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



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

$$u_r(r) = \frac{(1-\upsilon)r + (1+\upsilon)(b^2/r)}{E(b^2/a^2 - 1)} p_i - \frac{(1-\upsilon)(b^2/a^2)r + (1+\upsilon)(b^2/r)}{E(b^2/a^2 - 1)} p_o - \upsilon \frac{r}{E}\sigma_0, \quad a \le r \le b$$