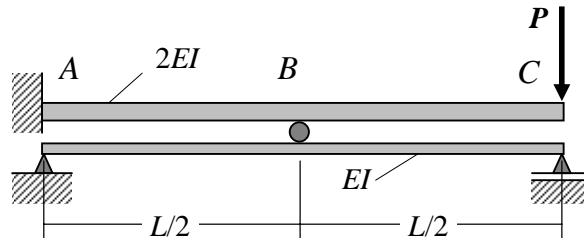
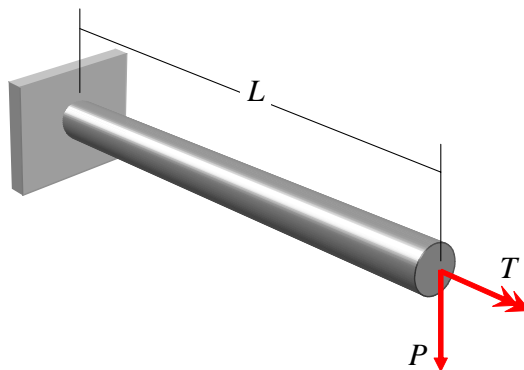


Nome: _____

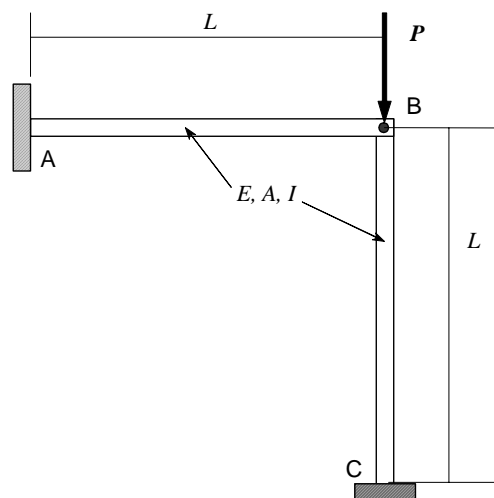
Problema 1. Duas vigas de comprimento L , uma engastada e com rigidez à flexão $2EI$, a outra simplesmente apoiada e com rigidez à flexão EI , são montadas conforme mostra a figura abaixo. Um rolete no ponto B transmite o carregamento entre as duas vigas. Determine o deslocamento do ponto C onde a força P é aplicada. (3.0 pontos).



Problema 2. Conforme mostrado na figura abaixo, uma barra de seção circular, engastada em uma das suas extremidades, é submetida na extremidade livre a um carregamento composto pelo torque T e a força vertical P . Determine o mínimo diâmetro permissível se o limite de escoamento do material da barra é de 600 MPa (utilize o critério de Tresca). (3.5 pontos).



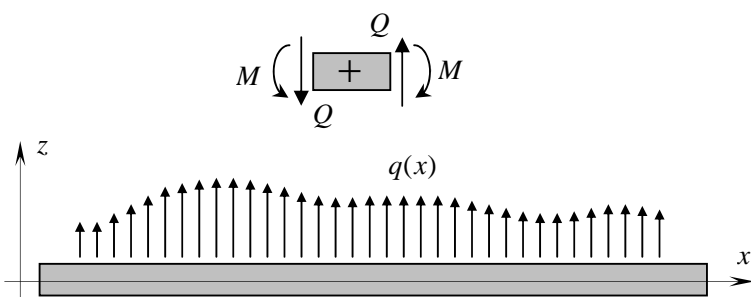
Problema 3. A figura abaixo mostra uma viga horizontal (AB) engastada numa extremidade e apoiada por uma barra vertical (BC) na outra extremidade. Determine o máximo valor admissível para a força P considerando a possibilidade de flambagem da barra BC (3.5 pontos).

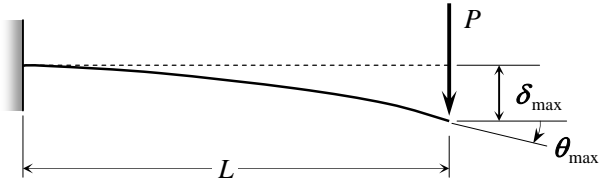


Estado Plano de Tensões $\sigma_{av} = \frac{\sigma_{xx} + \sigma_{yy}}{2}$ $R = \sqrt{\left(\frac{\sigma_{xx} - \sigma_{yy}}{2}\right)^2 + \sigma_{xy}^2}$ $\sigma_I = \sigma_{av} + R$ $\sigma_{II} = \sigma_{av} - R$	Tensão Cisalhante Máxima $\sigma_1 > \sigma_2 > \sigma_3$ $\tau_{\max} = \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2}$ Tensão de von Mises $\sigma_{VM} = \sqrt{\frac{1}{2}((\sigma_1 - \sigma_2)^2 + (\sigma_1 - \sigma_3)^2 + (\sigma_2 - \sigma_3)^2)}$
---	---

Torsão de Barras Circulares $\sigma_{xr}(x, r) = r \frac{T(x)}{J}$ Momento Polar de Inércia de uma Barra Cilíndrica $J = \frac{\pi D^4}{32}$	Tensão de Flexão $\sigma_{xx}(x, z) = z \frac{M(x)}{I}$
	Momento de Inércia <div> Seção Circular $I = \frac{\pi D^4}{64}$ </div> <div> Seção Retangular $I = \frac{bh^3}{12}$ </div>

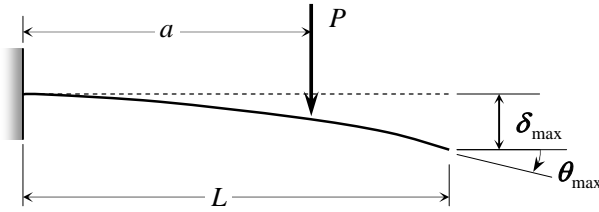
Carga Crítica de Flambagem $P_{cr} = c \frac{EI}{L^2}$	Tipo de Apoio	c
	Simples-Simples	π^2
	Engastada-Livre	$\pi^2/4$
	Engastada-Simples	20.2
	Engastada-Engastada	$4\pi^2$

Teoria de Vigas $EI \frac{d^4 w}{dx^4} = q(x)$ $M(x) = -EI \frac{d^2 w}{dx^2}$ $Q(x) = -EI \frac{d^3 w}{dx^3}$	
---	--



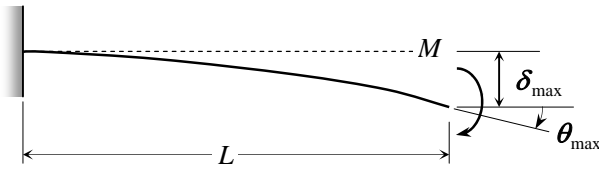
$$\delta(x) = \frac{Px^2}{6EI}(3L - x)$$

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



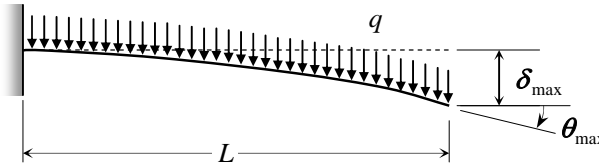
$$\delta(x) = \begin{cases} \frac{P}{6EI}(3x^2a - x^3), & x < a \\ \frac{P}{6EI}(3x^2a - x^3 + (x-a)^3), & x > a \end{cases}$$

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



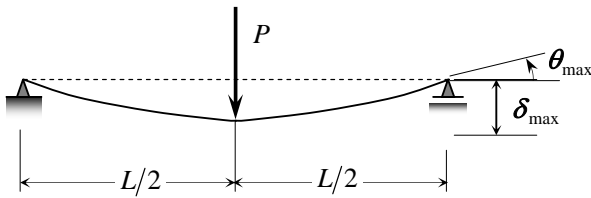
$$\delta(x) = \frac{Mx^2}{2EI}$$

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



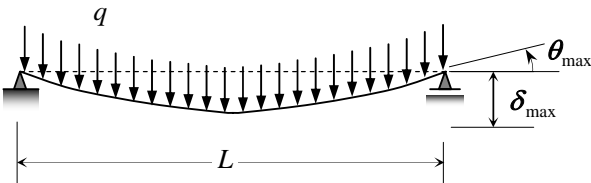
$$\delta(x) = \frac{qx^2}{24EI}(x^2 + 6L^2 - 4Lx)$$

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



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

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



$$\delta(x) = \frac{qx^2}{24EI}(L^2 - 2Lx^2 + x^3)$$

$$\delta_{\max} = \frac{5qL^4}{384EI} \quad \theta_{\max} = \frac{qL^3}{24EI}$$