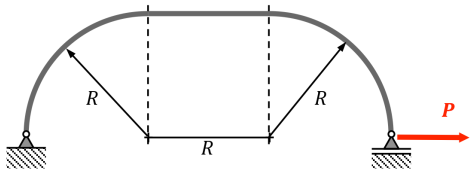
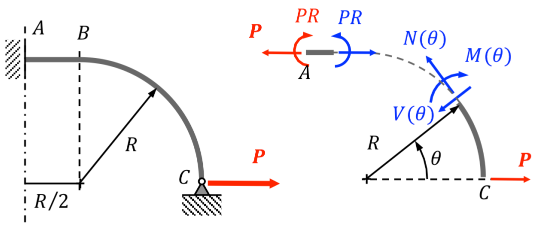
**MECÂNICA DOS SÓLIDOS II**
Gabarito P2 – 28/11/2014

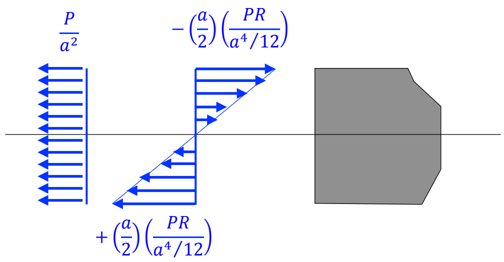
## Problema 1 (3,5 pontos).




(a) A máxima tensão ocorre na seção $A$, onde o momento fletor é máximo: $M_A = PR$. Nesta seção também atua uma força normal trativa igual a $P$. Assim, há uma superposição de tensões trativas na superfície inferior da seção $A$.

$$max\{|\sigma_{xx}|\} = \frac{6PR}{a^3} + \frac{P}{a^2} = \frac{6PR}{a^3}\left(1 + \frac{1}{6}\frac{a}{R}\right)$$



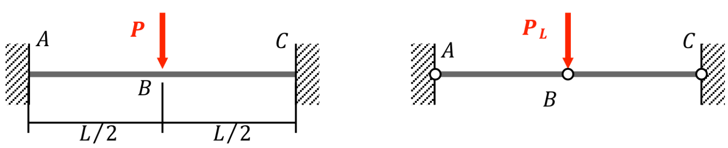

(b) Empregando o teorema de Castigliano:

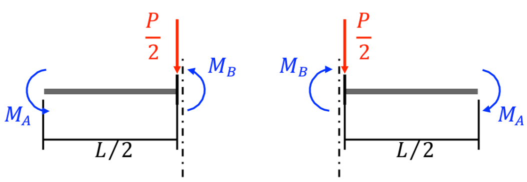
$$\frac{\delta_C}{2} = \frac{\partial U}{\partial P} = \frac{1}{EI}\int_0^{\pi/2}(PR\sin\theta)(R\sin\theta)Rd\theta + \frac{1}{EI}\int_0^{R/2}(PR)(R)dx = \frac{\pi PR^3}{4EI} + \frac{PR^3}{2EI}$$

$$\delta_C = (2+\pi)\frac{PR^3}{2EI}$$

## Problema 2 (3,0 Pontos)

O colapso plástico ocorre quando formam-se rótulas plásticas em $A$, $B$ e $C$. Nesse caso, e considerando a simetria ($M_A = M_C$), os momentos fletores em $A$, $B$ e $C$ são iguais a $M_L$ ($M_A = M_B = M_C = M_L$).



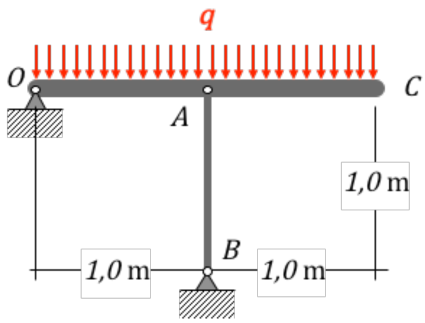

Equilíbrio de Momentos:

$$M_A + M_B = \frac{P}{2}(L/2)$$

Logo, fazendo $P = P_L$ e $M_A = M_B = M_L$:

$$P_L = \frac{8M_L}{L} = \frac{2S_Y bh^2}{L}$$

**Problema 3 (3,5 pontos)**




O esforço axial compressivo atuando na barra $AB$ é $N_{AB} = -qL$. Portanto, para que não ocorra flambagem, e utilizando um coeficiente de segurança $n = 4{,}0$, devemos ter (fazendo $L = 1{,}0 \text{ m}$):

$$|N_{AB}| = 2qL < \frac{P_{cr}}{n} = \pi^2 \frac{EI}{L^2} \Rightarrow \boxed{q_{max} = \frac{\pi^2 EI}{2nL^3} = 436 \text{ kN/m}}$$