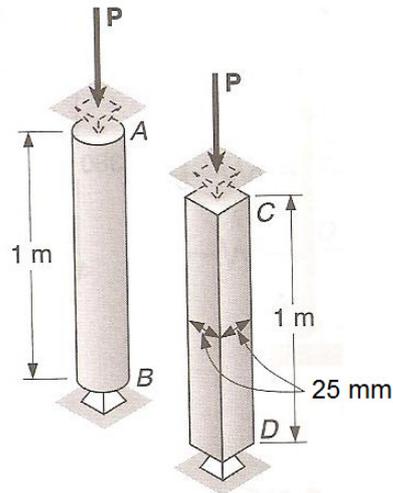


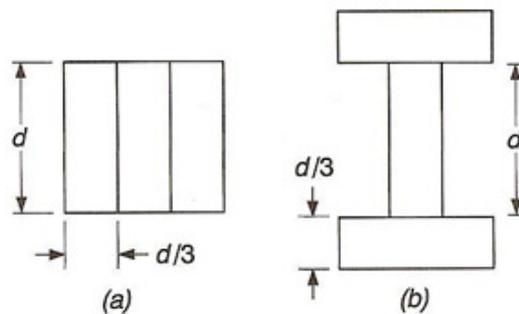
3º Lista de exercícios – Flambagem de Colunas

Novembro de 2015

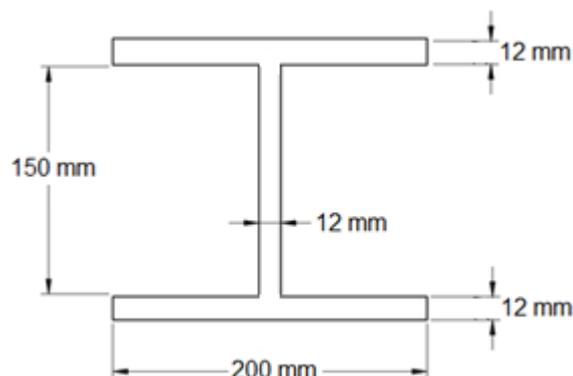
1. Considere as colunas apresentadas na figura a seguir e determine:
 - a) A carga crítica para a coluna de seção quadrada.
 - b) O raio da coluna de seção circular para que a carga crítica seja a mesma para as duas colunas.



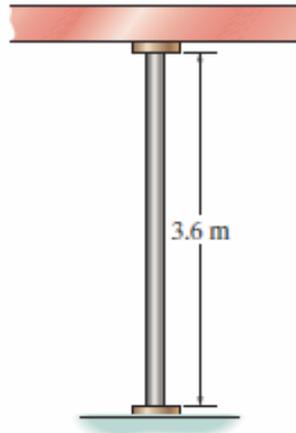
2. Uma coluna de comprimento efetivo L pode ser montada pregando tábuas idênticas como mostrado na figura a seguir. A partir da razão entre as cargas críticas do modelo (a) e de (b) determine qual configuração permite maior carga crítica.



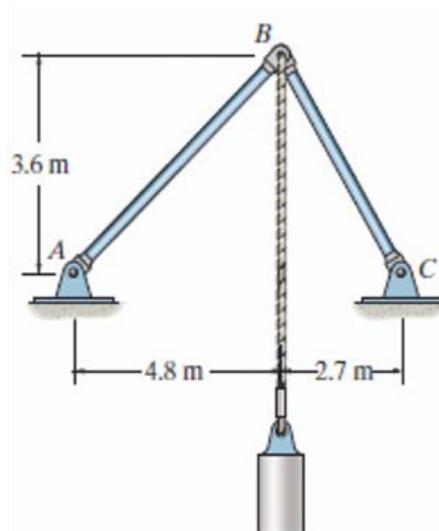
3. Uma coluna de aço A-36 tem 4,5 m de comprimento e está presa por pinos em ambas as extremidades. Determine a carga crítica considerando as dimensões da seção transversal como mostrado na figura a seguir. Considere $E = 200$ GPa.



4. Uma coluna feita de tubo de aço A-36 ($E = 200$ GPa) tem 3,6 m de comprimento, diâmetro externo de 75 mm e espessura de 6 mm. Determine a carga crítica para as seguintes condições:
- As extremidades da coluna estão fixadas por pinos (articuladas).
 - A base está engastada e o topo preso por pinos.
 - Verifique para os dois casos se a tensão de escoamento ($\sigma_e = 250$ MPa) é atingida.



5. O mecanismo articulado apresentado na figura a seguir é composto de duas hastes de aço A-16 ($E = 200$ GPa) com seções transversais circulares. Determine os diâmetros de cada haste para suportar a carga suspensa de 4,5 kN. Considere que as extremidades estejam presas por pinos. Use um coeficiente de segurança de $CS = 1,8$ para flambagem.



Respostas:

- a) $P_{CR} = 64$ kN; b) $R = 14,3$ mm
- $P_{CRb} = 70\% P_{CRa} \rightarrow P_{CRa} > P_{CRb}$
- $P_{CR} = 1.561,7$ kN
- a) $P_{CR} = 118,8$ kN; b) $P_{CR} = 242,5$ kN; c) $\sigma_{CR} = 92,8$ MPa para a) e $\sigma_{CR} = 189,4$ MPa para b).
- $D_{AB} = 36,7$ mm e $D_{BC} = 34,1$ mm