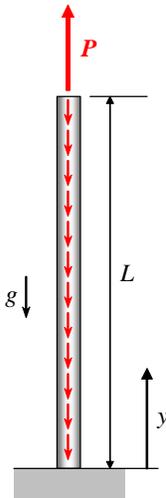


Nome:

Problema 1. Uma coluna de aço com seção tubular de diâmetro externo D e espessura t é submetida na sua extremidade superior a uma força trativa P . Levando-se em conta o carregamento distribuído devido ao peso próprio da estrutura, determine o valor de P para que o somente o terço inferior da coluna experimente tensões compressivas. Observe que a coluna está apoiada sobre o solo na sua extremidade inferior. Determine também o deslocamento vertical da seção transversal da coluna localizada na coordenada $y = L/3$ (3,0 pontos).



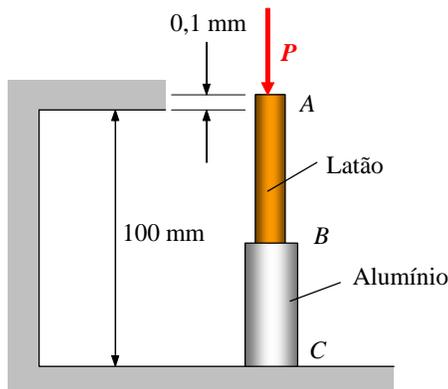
As equações diferenciais que descrevem o comportamento elástico da coluna são: $\frac{dN}{dy} + q(y) = 0$, $\epsilon = \frac{N}{EA} + \alpha \Delta T$, e $\epsilon = \frac{du}{dy}$ onde $q(y)$ é um carregamento axial (por unidade de comprimento) distribuído ao longo da barra.

Considerar:

$g = 9,81 \text{ m/s}^2$	$L = 750 \text{ m}$
$D = 73 \text{ mm}$	$\rho = 7800 \text{ kg/m}^3$
$t = 5,5 \text{ mm}$	$E = 200 \text{ GPa}$

Problema 2. A barra composta ABC , mostrada na figura abaixo, é fabricada a partir de barras circulares de latão e alumínio. Os comprimentos nominais das barras de latão e alumínio são, respectivamente, 60 e 40 mm. Entretanto, ao ser alojado num espaço com altura nominal de 100 mm, cujas paredes são rígidas, verificou-se que o comprimento do conjunto ABC excede em 0,1 mm a altura do alojamento (3,5 pontos).

- Qual o mínimo valor da força compressiva P que deve ser aplicada para comprimir o conjunto até que ele possa ser introduzido no alojamento?
- Determine as tensões nas barras de latão e alumínio resultantes da aplicação da força P .
- Determine o deslocamento na seção B produzido pela força P .
- Qual é o mínimo decréscimo de temperatura ΔT no conjunto de forma a introduzi-lo no alojamento sem a aplicação da força compressiva.



Considerar:

$E_L = 100 \text{ GPa}$	$E_A = 70 \text{ GPa}$
$L_L = 60 \text{ mm}$	$L_A = 40 \text{ mm}$
$D_L = 10 \text{ mm}$	$D_A = 20 \text{ mm}$
$\alpha_L = 21 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$	$\alpha_A = 23 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$

Problema 3. Um eixo de aço com diâmetro de 50 mm é recoberto por um tubo de alumínio com diâmetro externo de 75 mm (ver figura). O conjunto é fixado em suas duas extremidades e submetido a um torque T aplicado na seção B conforme indicado na figura. As máximas tensões cisalhantes admissíveis no alumínio e no aço são, respectivamente, 70 MPa e 110 MPa. Determine o máximo valor admissível do torque T . Os módulos de cisalhamento no alumínio e aço são, respectivamente, 35 GPa e 82 GPa (3,5 pontos).

