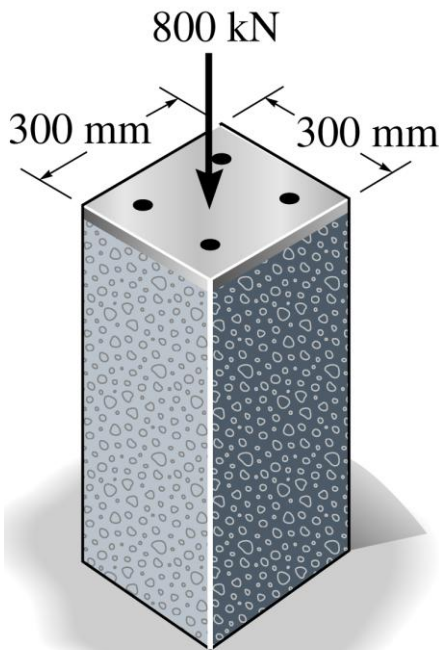
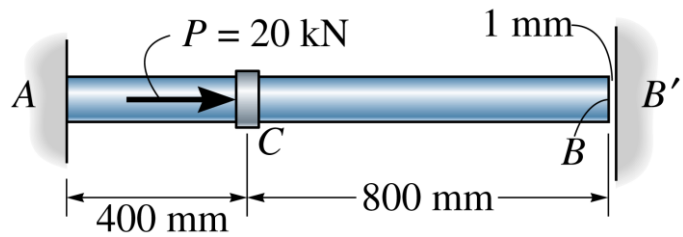


Exercícios

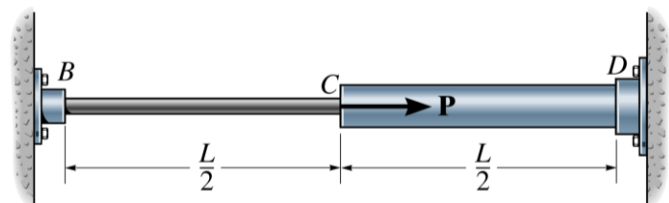
Ex. 4-5 A barra de aço mostrada na figura ao lado tem um diâmetro de 5 mm. Ela é rigidamente fixada à parede A e, antes de ser carregada, há uma folga de 1 mm entre a parede B' e a extremidade da barra. Determine as reações em A e B' para uma força axial $P=20$ kN aplicada à barras conforme indicado. Despreze as dimensões do colar. Faça $E_{aço} = 200$ GPa.



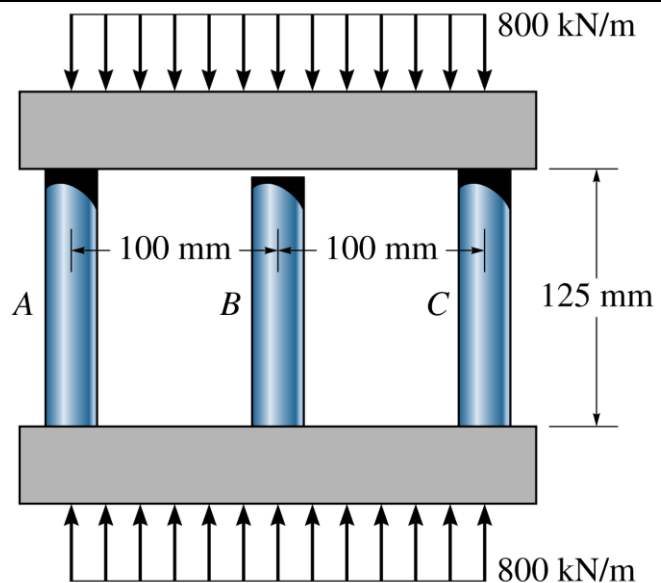
4.42 A coluna de concreto é reforçada com quatro barras de aço, cada uma com diâmetro de 18 mm. Determinar a tensão média do concreto e do aço se a coluna é submetida a uma carga axial de 800 kN. $E_{aço} = 200$ GPa e $E_c = 25$ GPa.

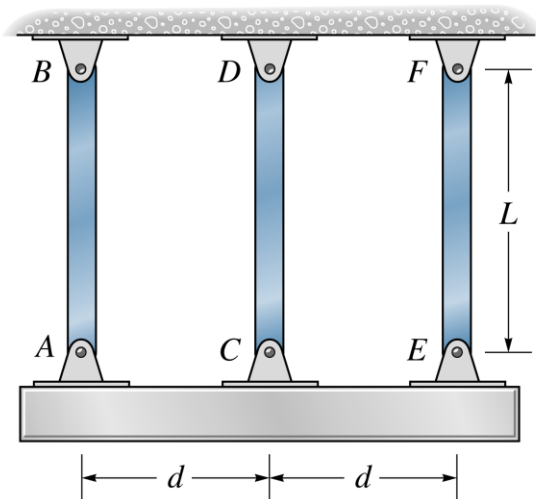
4.43 A coluna mostrada na figura é fabricada de concreto com alta resistência e quatro barras de reforço de aço A36. Se a coluna é submetida a uma carga axial de 800 kN, determine o diâmetro necessário a cada barra para que um quarto da carga seja sustentada pelo aço e três quartos pelo concreto.

4.45 Os dois tubos são feitos do mesmo material e estão acoplados como mostrado abaixo. Supondo que a área da seção transversal de BC seja A e a de CD seja 2A, determinar as reações em B e D quando a força P for aplicada na junção C.



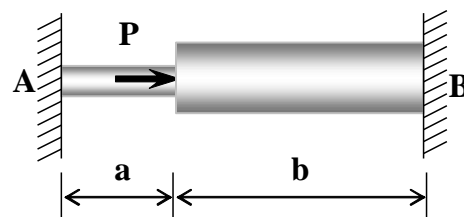
4.53 A coluna central B da estrutura mostrada na figura tem um comprimento original de 124,7 mm, enquanto as colunas A e C têm comprimentos de 125 mm. Se as vigas do topo e da base forem consideradas rígidas, determine a tensão normal média atuante em cada coluna. As colunas são feitas de alumínio e tem área de seção transversal média de 400mm^2 . Considere $E_{al}=70\text{GPa}$.



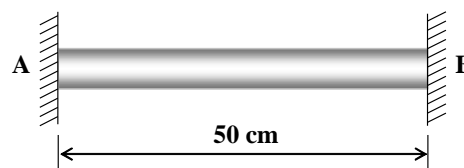


4.115 O conjunto consiste em duas barras AB e CD do mesmo material, com módulo de elasticidade E_1 e coeficiente de expansão térmica α_1 , e uma barra EF com módulo de elasticidade E_2 e coeficiente de expansão térmica α_2 . Todas as barras têm o mesmo comprimento L e área da seção transversal A . Se a viga rígida estiver inicialmente horizontal na temperatura T_1 , determinar o ângulo que ela faz com a horizontal quando a temperatura aumenta para T_2 .

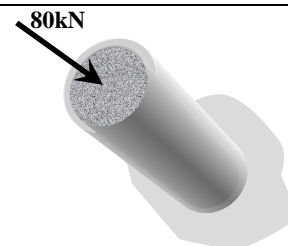
7) Uma barra tem seção reduzida como se vê na figura ao lado, está engastada entre suportes rígidos (indeslocáveis), e suporta uma força axial, P . Calcular as reações de apoio em A e B, supondo $A_1 =$ área da seção transversal na parte esquerda e $A_2 =$ área da seção transversal direita. (Usar os seguintes valores numéricos: $P = 76$ kN; $A_1 = 500$ mm²; $A_2 = 750$ mm²; $a = 140$ mm; $b = 420$ mm; $E = 140$ GPa)



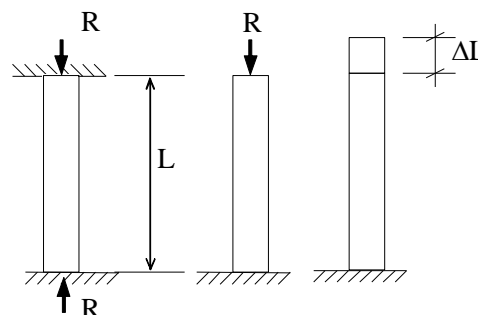
8) Uma barra de aço A36, de 5 cm de diâmetro, se encaixa entre dois suportes rígidos, à temperatura ambiente. Calcular as reações de apoio, quando a temperatura aumenta 20°C. Admitir o coeficiente de dilatação térmica do aço $\alpha = 12 \times 10^{-6}$ °C⁻¹ e o módulo de elasticidade longitudinal do aço $E = 200$ GPa.



9) O tubo de aço de 500 mm de comprimento é preenchido com concreto e sujeito a uma força compressiva de 80 kN. Determine as tensões no concreto e no aço devidas a este carregamento. O tubo de aço tem diâmetro externo de 80 mm e um diâmetro interno de 70 mm. Considere $E_{aço} = 200$ GPa e $E_{conc} = 24$ GPa



10) Qual seria a reação, R , da barra engastada da figura abaixo, se ao invés de uma variação de temperatura ΔT , a barra tivesse um comprimento inicial $L + \Delta L$ em lugar de L . (Admitir a distância entre os suportes igual a L .)



Solução:

Retirando o apoio superior e aplicando a reação R como uma carga, podemos calcular o deslocamento δ na extremidade da barra:

$$\delta = \frac{R \cdot L}{E \cdot A} \quad (1)$$

mas sabemos que este deslocamento é ΔL , ou melhor:

$$\delta = \Delta L \quad (2)$$

combinando (1) e (2), temos que: $\Delta L = \frac{R \cdot L}{E \cdot A}$

portanto a reação é: $R = E \cdot A \cdot \frac{\Delta L}{L}$