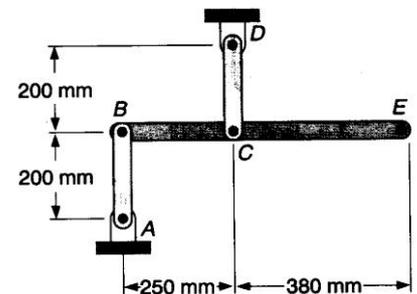
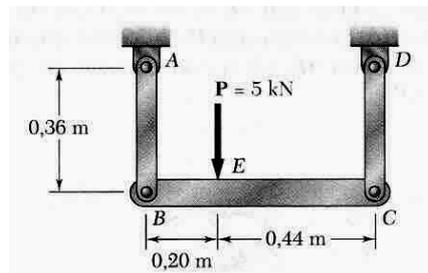
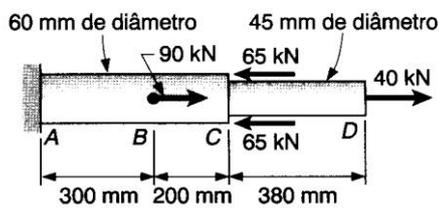


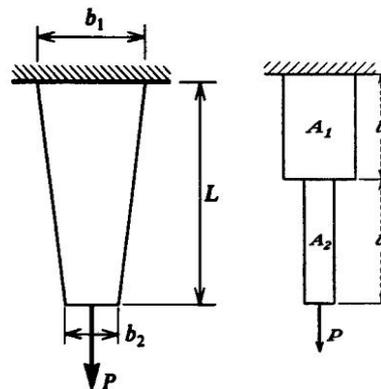
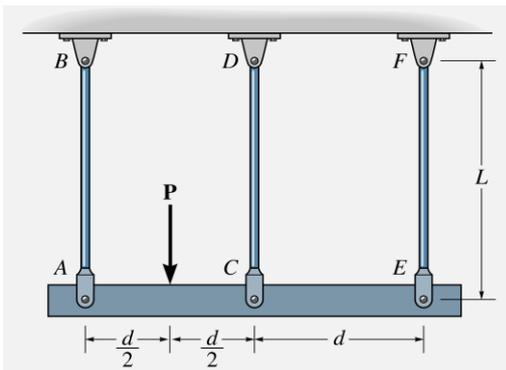


INTRODUÇÃO À MECÂNICA DOS SÓLIDOS – Prof. Carlos Baptista – 1ª Lista de Exercícios

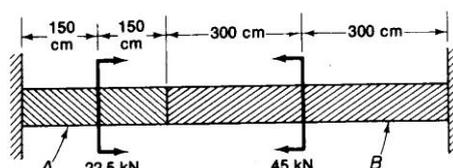
1. Duas barras cilíndricas maciças AC e CD, ambas de mesma liga de alumínio ($E = 70 \text{ GPa}$), são soldadas em juntas em C e submetidas ao carregamento indicado. Determinar a variação de comprimento da barra composta ACD e o deslocamento do ponto C. (Resp.: $\delta_C = 0,091 \text{ mm}$ para a esquerda e $\Delta L_{ACD} = 0,0456 \text{ mm}$)
2. Um fio de nylon é tracionado com uma força de 10 N. Sabendo-se que $E = 3,45 \text{ GPa}$, que a máxima tensão normal admissível é de 40 MPa e que o comprimento do fio não poderá aumentar mais do que 1%, determinar o diâmetro necessário do fio.
3. Cada uma das barras AB e CD é feita de alumínio ($E = 75 \text{ GPa}$) e tem seção transversal com área igual a 125 mm^2 . Sabendo que elas suportam a barra rígida BC, determine o deslocamento do ponto E.
4. As barras AB e CD são de aço ($E = 200 \text{ GPa}$) e têm seção transversal retangular medindo $6,4 \times 25,4 \text{ mm}$. Determine a maior carga que pode ser aplicada ao ponto E, sabendo que a deflexão neste ponto não deve exceder que $0,25 \text{ mm}$. (Resp.: $P = 4,69 \text{ kN}$)



5. A viga rígida ACE é suportada por três tirantes feitos do mesmo material e com áreas de seção transversal iguais. Determinar a força em cada tirante quando a carga P é aplicada conforme indicado na figura.
6. Sejam duas barras de mesmo material, mesmo comprimento total L e mesma espessura t constante, ambas suspensas pela extremidade superior e submetidas a uma carga externa P (despreze o peso próprio). A primeira barra apresenta a largura variando linearmente de b_1 na extremidade superior (onde a área transversal vale $A_1 = b_1 t$) até b_2 na extremidade inferior ($A_2 = b_2 t$). A segunda barra apresenta 2 trechos, sendo o primeiro com área transversal A_1 (ou seja, igual ao valor $b_1 t$) e comprimento l_1 e o segundo com área transversal A_2 ($A_2 = b_2 t$) e comprimento l_2 (sendo que $l_1 + l_2 = L$). Pede-se: i) Determine as expressões gerais para o alongamento de cada uma das barras; ii) Fazendo agora $b_1 = 2b_2$ e $l_1 = l_2 = 0,5L$, obtenha a relação entre os alongamentos das duas barras.

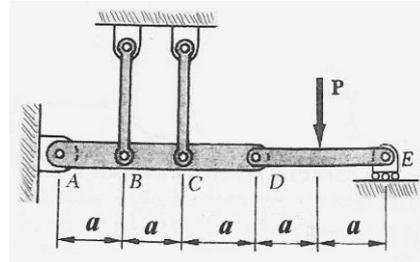
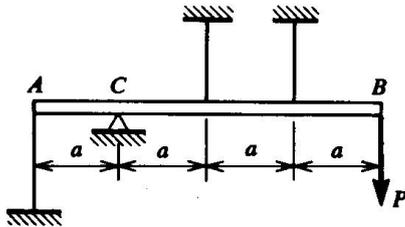


7. Duas barras de seção transversal quadrada são colocadas entre dois planos indeslocáveis. A seção transversal tem lado igual a 50 mm. A barra A tem módulo de Young de 105 GPa e a barra B tem módulo igual a 210 GPa. Forças axiais de 22,5 kN e 45 kN são aplicadas nas posições indicadas. Determine as reações nos apoios e o deslocamento da interface. (Resp.: $R_A = 5,625 \text{ kN}$; $R_B = 28,125 \text{ kN}$; $\delta = 0,0643 \text{ mm}$ p/ a esquerda)

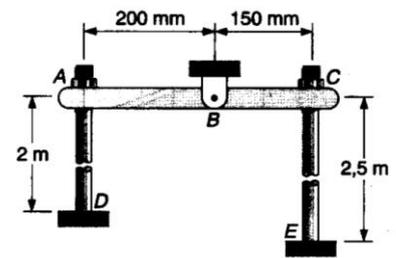
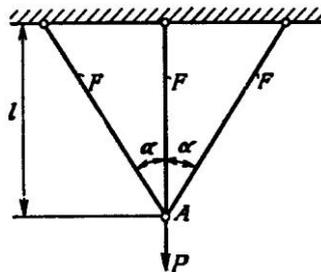
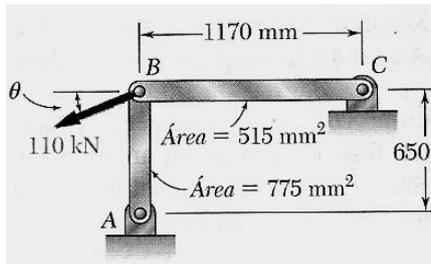




8. A barra rígida AB está simplesmente apoiada em C e suporta uma carga P no ponto B. Três fios idênticos, de mesmo comprimento, suportam a barra. Determine a força em cada fio. (Resp.: $F_A = F_D = 0,5P$; $F_E = P$).
9. A viga articulada ABCDE suporta uma força P como indicado na figura. Duas hastes verticais deformáveis, feitas do mesmo material e tendo mesmo comprimento e mesma área de seção transversal, são fixadas nos pontos B e C por meio de articulações. Determine a força em cada haste, designando-as por F_B e F_C respectivamente.



10. A estrutura abaixo é formada por duas barras de aço ($E = 200$ GPa) conectadas por articulações e está submetida à uma força de 110 kN aplicada no ponto B. Pedese: i) Determine o valor de θ para o qual o deslocamento do ponto B é para baixo e para a esquerda ao longo de uma linha formando um ângulo de 36° com a horizontal (Resp. $\theta = 63,1^\circ$). ii) Determine o correspondente valor do deslocamento de B (Resp. $\delta_B = 0,70$ mm).
11. O sistema de 3 barras de mesmo material e mesma seção está carregado com uma força vertical P, aplicada em A. Determinar a força em cada barra. (Resp. $F_1 = F_3 = P \cos^2 \alpha / (1 + 2 \cos^3 \alpha)$; $F_2 = P / (1 + 2 \cos^3 \alpha)$).
12. Cada um dos parafusos de aço AD e CE ($E = 200$ GPa) tem diâmetro de 8 mm e suas extremidades superiores rosqueadas, com rosca simples e de passo igual a 2 mm. Sabendo-se que a porca em A, depois de ser perfeitamente ajustada, é apertada de duas voltas completas, determine a força de tração em cada parafuso e a deflexão do ponto A da barra rígida ABC (Resp. $F_{CE} = 8.386$ N, $F_{AD} = 6.245$ N, $\delta_A = 2,76 \times 10^{-3}$ m).



13. O conjunto formado por um tubo de alumínio ($E = 70$ GPa; $\alpha = 23,6 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$) totalmente preso a um núcleo de aço ($E = 200$ GPa; $\alpha = 11,7 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$) está livre de tensões à 20°C . Considerando somente deformações axiais, determine a tensão no tubo quando a temperatura atinge 160°C .
14. Uma coluna de concreto de 1,2 m é reforçada por 4 barras de aço, cada uma com 20 mm de diâmetro. Sabendo-se que para o aço $E = 200$ GPa e $\alpha = 11,7 \times 10^{-6}$, e para o concreto $E = 25$ GPa e $\alpha = 9,9 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$, determinar as tensões normais induzidas no aço e no concreto, devidas a um aumento de temperatura de 27°C .
15. Duas barras, AB e BC, suportam uma carga vertical P. As barras são feitas do mesmo material e o comprimento L da barra horizontal é constante. Entretanto, o ângulo θ pode variar pelo movimento vertical do ponto A, alterando-se o comprimento de AB para corresponder às novas posições. Supondo que as tensões admissíveis à tração e à compressão sejam iguais e que as barras sejam carregadas até esse valor, determinar o ângulo θ que dá à estrutura o peso mínimo. (Resposta: $\alpha \approx 55^\circ$).

