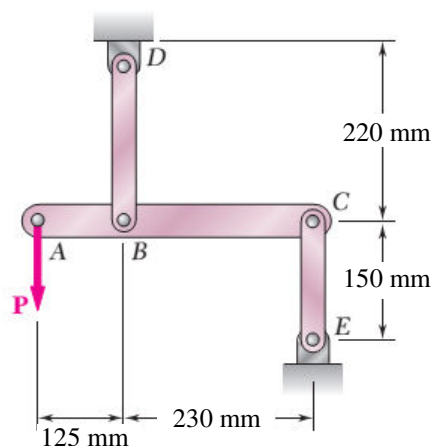
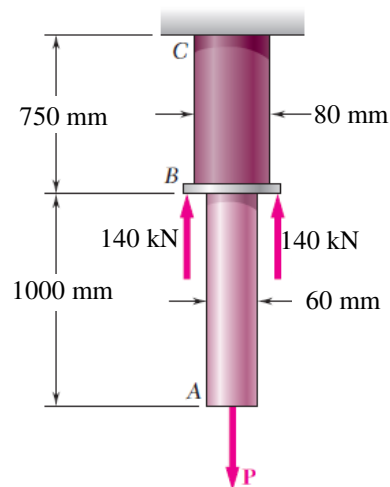


1. Considere a estrutura mostrada na figura, em que as 2 barras  $DB$  e  $CE$  têm dimensões transversais de  $50 \text{ mm} \times 12 \text{ mm}$  e estão ligadas à barra  $ABC$  por pinos de aço com  $25 \text{ mm}$  de diâmetro. O limite da tensão de cisalhamento é de  $200 \text{ MPa}$  para o aço utilizado nos pinos e o limite de tensão normal é de  $480 \text{ MPa}$  para o aço utilizado nas barras  $DB$  e  $CE$ . O módulo de Young do aço utilizado nas barras é igual a  $210 \text{ GPa}$ .



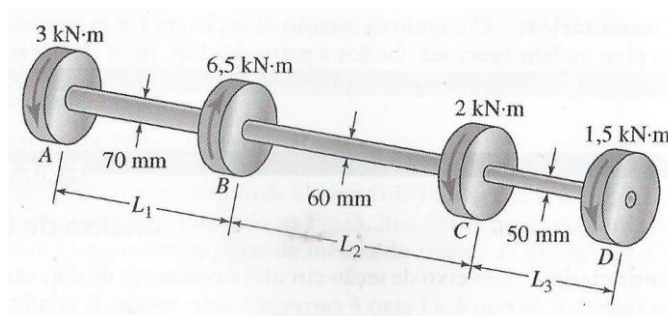
Determine a maior carga  $P$  admissível, considerando um coeficiente de segurança global igual a  $3,0$ ; considere unicamente as tensões limites para a barra  $BD$  e respectivos pinos.

2. Duas barras cilíndricas sólidas são unidas em  $B$  e carregadas conforme mostra a figura. A barra  $AB$  é feita de aço ( $E = 200 \text{ GPa}$  e  $\nu = 0,28$ ) e a barra  $BC$ , de latão ( $E = 103 \text{ GPa}$  e  $\nu = 0,32$ ). Determine:

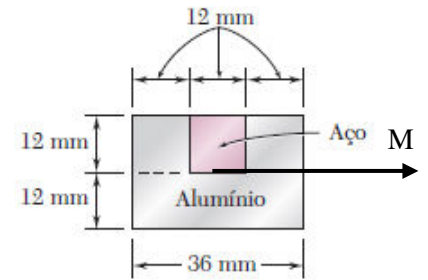


- 2.1 a intensidade da força  $P$  para o qual o deslocamento do ponto  $A$  é igual a zero;  
 2.2 a variação de volume da parte  $CB$ , sendo  $P = 350 \text{ kN}$ ; diga se a parte  $BC$  fica sob tração ou compressão.

3. As polias  $A$ ,  $B$ ,  $C$  e  $D$  são fixadas a um eixo de aço maciço, com  $G = 80 \text{ GPa}$ . As polias transmitem momentos conforme mostrado na figura. Determine o ângulo de torção, em graus, da polia  $A$  em relação à polia  $D$ .  $L_1 = 0,5 \text{ m}$ ;  $L_2 = 1,5 \text{ m}$  e  $L_3 = 1 \text{ m}$



4. Uma barra de aço ( $E_{aço} = 210 \text{ GPa}$ ) e uma barra de alumínio ( $E_{Al} = 70 \text{ GPa}$ ) são unidas para formar a barra composta cuja secção transversal está mostrada na figura. A barra é flexionada em torno do eixo horizontal, com  $M = 250 \text{ N.m}$ , conforme a figura.

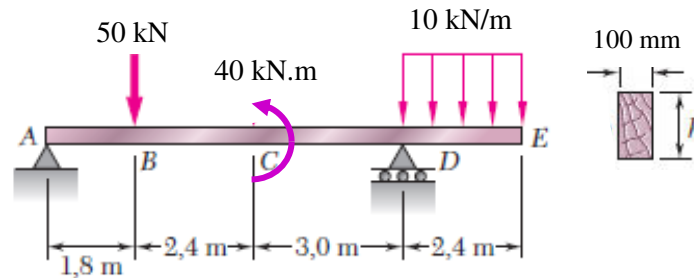


Determine as tensões máximas no alumínio e no aço, indicando se são de tração ou compressão;

5. Considere a viga de madeira de secção retangular e o carregamento indicados na figura. Para o tipo de madeira utilizada  $\sigma_{adm} = 12 \text{ MPa}$  e  $\tau_{adm} = 0,90 \text{ MPa}$ .

5.1 Represente os diagramas de força cortante e momento fletor da viga.

5.2 Determine a altura  $h$  mínima necessária para a viga



*FIM*

*Bom trabalho!*