

ENG 1007 – INTRODUÇÃO À MECÂNICA DOS SÓLIDOS

Primeira prova – turma E

19/09/2011

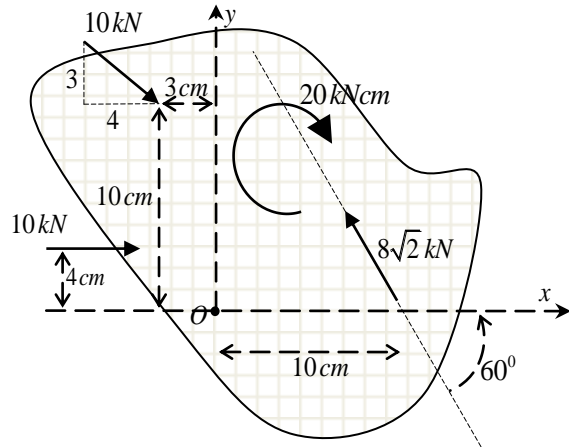
Nome:
Matrícula:
Turma:

1ª	2ª	3ª	4ª	Nota

1ª Questão (2,5 pontos)

a) Reduza o sistema de forças da figura a uma única força que age no ponto O e a um conjugado.

b) Calcule a que distância do ponto O deve passar a resultante que, sozinha, corresponda ao sistema de forças.



$$a) \quad R_H = 10 \frac{4}{5} + 10 - 8\sqrt{2} \frac{1}{2} = 12,34 \text{ kN (para a direita),}$$

$$R_V = -10 \frac{3}{5} + 8\sqrt{2} \frac{\sqrt{3}}{2} = 3,80 \text{ kN (para cima)}$$

$$R = \sqrt{R_H^2 + R_V^2} = 12,91 \text{ kN}$$

$$M_O = 20 + 8 \times 10 - 6 \times 3 + 10 \times 4 - 8\sqrt{2} \frac{\sqrt{3}}{2} \times 10 = 24,02 \text{ kNcm (sentido horário)}$$

$$b) \quad R_V \times d_h = M_O \Rightarrow d_h = \frac{M_O}{R_V} = -6,32 \text{ cm}$$

Portanto, a resultante deve cortar o eixo horizontal a cerca de $6,32 \text{ cm}$ à esquerda do ponto O . A distância absoluta ao ponto O vale:

$$R \times d = M_O \Rightarrow d = \left| \frac{M_O}{R} \right| = 1,86 \text{ cm}$$

3ª Questão (2,5 pontos)

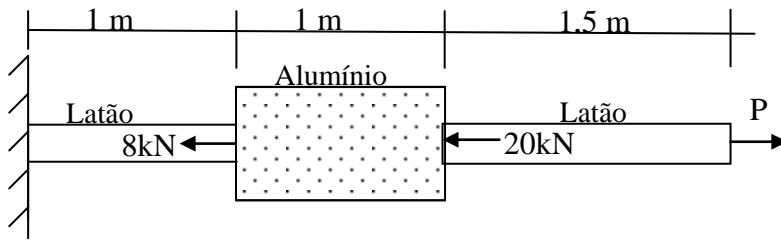
Considere a barra de seção transversal circular formada por 2 materiais com as seguintes propriedades:

Latão: $E_{\text{lat}} = 100 \text{ GPa}$, $\sigma_{\text{lat,adm}} = 400 \text{ GPa}$, $d_{\text{lat}} = 12,5 \text{ cm}$,

Alumínio: $E_{\text{Al}} = 70 \text{ GPa}$, $\sigma_{\text{Al,adm}} = 300 \text{ GPa}$, $D_{\text{Al}} = 25 \text{ cm}$

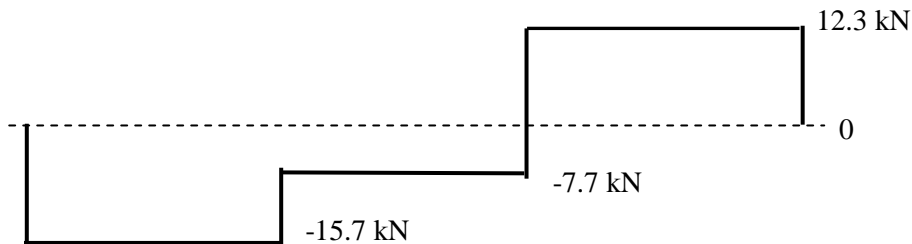
Pede-se calcular o valor da força P para que a barra não tenha variação no seu comprimento. Utilizando o valor encontrado para a força P , obtenha o diagrama de esforço normal. Verifique se as tensões admissíveis não são ultrapassadas.

$$\sigma = \frac{F}{A} = E\varepsilon \quad \varepsilon = \frac{\Delta L}{L} \quad A = \frac{\pi d^2}{4}$$



$$\delta_T = \frac{P \times 1.5}{100 \times 10^9 \times \frac{\pi d^2}{4}} - \frac{(20 - P) \times 1}{70 \times 10^9 \times \frac{\pi D^2}{4}} - \frac{(28 - P) \times 1}{100 \times 10^9 \times \frac{\pi d^2}{4}} = 0$$

$$P = 12.3 \text{ kN}$$



$$\sigma_{\text{latão}} = \frac{15.7 \times 10^3}{\frac{\pi \times 125^2}{4}} = 1.28 \text{ MPa OK!}$$

$$\sigma_{\text{alum}} = \frac{7.7 \times 10^3}{\frac{\pi \times 250^2}{4}} = 0.16 \text{ MPa OK!}$$