

# ENG 1007 – INTRODUÇÃO À MECÂNICA DOS SÓLIDOS

Primeira prova – turma A

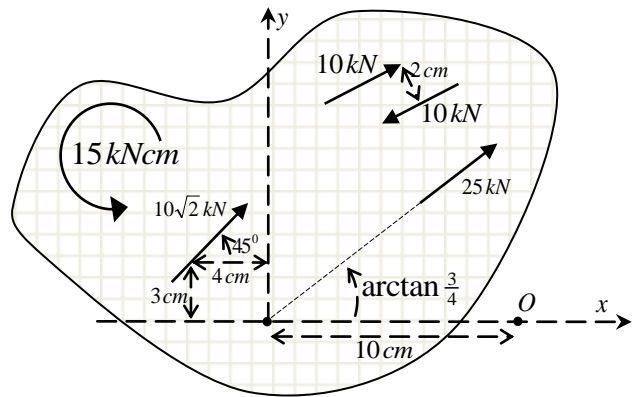
27/03/2012

## 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.

c) Esquematize no desenho onde passa a resultante, conforme obtido no item b).



### Resposta:

$$a) \quad R_H = 10\sqrt{2} \frac{\sqrt{2}}{2} + 25 \frac{4}{5} = 30 \text{ kN (para a direita),}$$

$$R_V = 10\sqrt{2} \frac{\sqrt{2}}{2} + 25 \frac{3}{5} = 25 \text{ kN (para cima)}$$

$$R = \sqrt{R_H^2 + R_V^2} = 5\sqrt{61} = 39,05 \text{ kN}$$

$$M_O = 15 - 10 \times 2 - 10\sqrt{2} \frac{\sqrt{2}}{2} \times 14 - 10\sqrt{2} \frac{\sqrt{2}}{2} \times 3 - 25 \frac{3}{5} \times 10$$

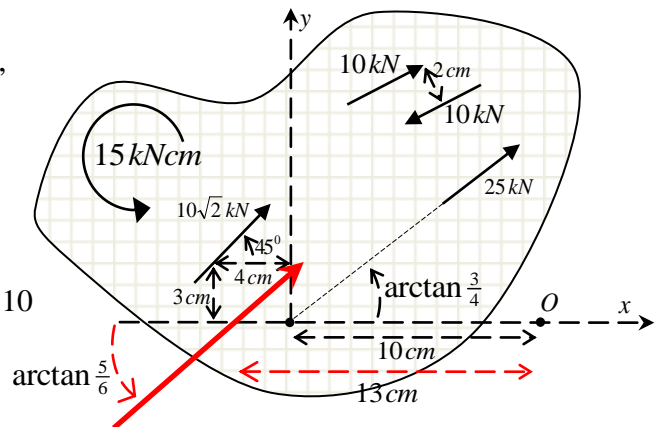
$$= -325 \text{ kNcm (sentido horário)}$$

$$b) \quad R_V \times d_h = M_O \Rightarrow d_h = \frac{M_O}{R_V} = 13 \text{ cm}$$

Portanto, a resultante deve cortar o eixo horizontal a 13 cm à esquerda do ponto  $O$ . A distância absoluta ao ponto  $O$  vale:

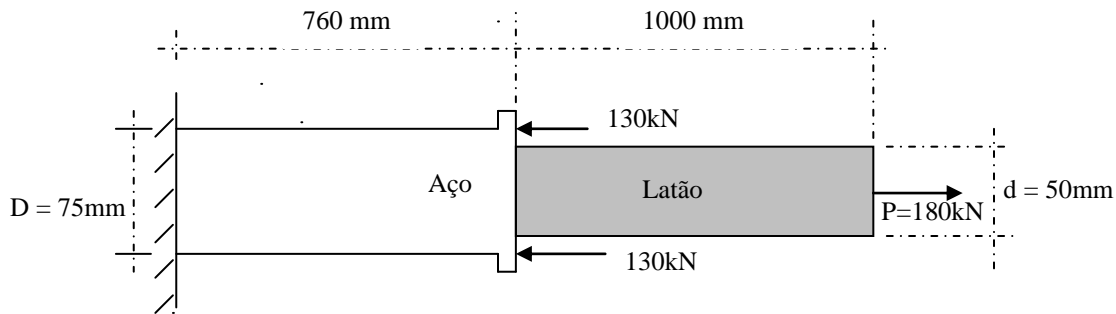
$$R \times d = M_O \Rightarrow d = \frac{M_O}{R} = 8,32 \text{ cm}$$

c) A posição da resultante está esquematizada em vermelho no desenho acima.



### 3ª Questão (2,5 pontos)

Duas barras cilíndricas maciças, formadas por aço ( $E_a = 210 \text{ GPa}$ ) e latão ( $E_l = 105 \text{ GPa}$ ), estão ligadas conforme a figura.



$$\delta = \frac{F \ell_0}{EA_0} \quad \sigma = E \varepsilon$$

Determinar:

- A variação de comprimento da barra de aço;
- A variação de comprimento da barra de latão;

**Resposta:**

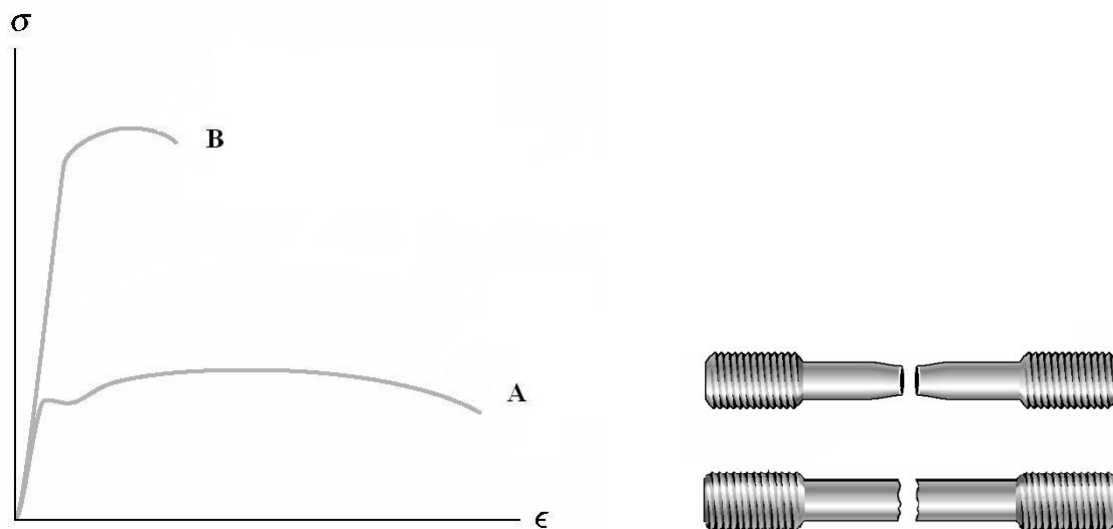
$$\sigma_{\text{aço}} = -\frac{80 \times 10^3}{\frac{\pi \times 0,075^2}{4}} = -18,1 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\text{latão}} = \frac{180 \times 10^3}{\frac{\pi \times 0,05^2}{4}} = 91,84 \text{ MPa}$$

$$\delta_{\text{total}} = -\frac{18,1 \times 10^6 \times 0,76}{210 \times 10^9} + \frac{91,84 \times 10^6 \times 1}{105 \times 10^9} = 0,81 \text{ mm}$$

#### 4ª Questão (2,5 pontos)

Dois materiais diferentes são testados em tração. A figura abaixo apresenta o gráfico tensão-deformação obtido para cada um dos materiais. Encontram-se também os corpos de prova após o ensaio. Aponte as principais diferenças entre os materiais A e B, baseando-se nas propriedades dos materiais e no que foi exposto no laboratório. Marque na figura qual o material de cada corpo de prova.



#### Resposta:

O material A é mais dúctil e o material B é mais frágil. Materiais dúcteis se deformam muito antes da ruptura e apresentam estrição, ou seja, redução localizada na seção transversal (corpo de prova superior). Já materiais frágeis não se deformam substancialmente até a ruptura e não apresentam redução localizada na seção transversal (corpo de prova inferior).