

# ENG 1007 – INTRODUÇÃO À MECÂNICA DOS SÓLIDOS

Quarta prova – turma B

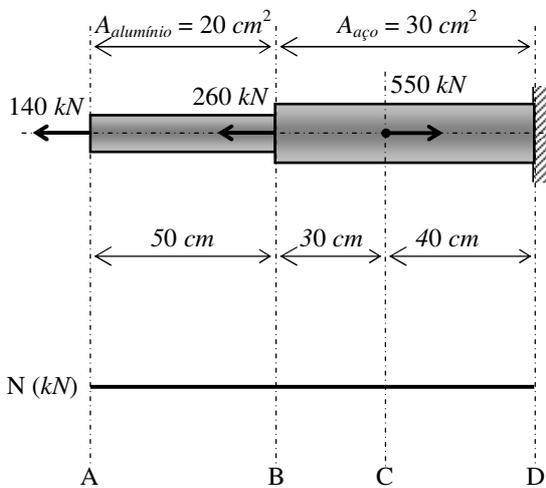
04/12/2014

Nome:  
Matrícula:  
Turma:

1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	Nota

## 1<sup>a</sup> Questão (2,5 pontos)

Duas barras, uma de aço e outra de alumínio, são unidas rigidamente no ponto B formando uma barra composta, conforme mostrado na figura. Os módulos de elasticidade dos materiais são  $E_{aço} = 200 \text{ GPa}$  e  $E_{alumínio} = 70 \text{ GPa}$ . Determine:



- a) O diagrama de esforço normal. Usar o espaço destinado na figura.
- b) O deslocamento do ponto A em relação ao ponto B.

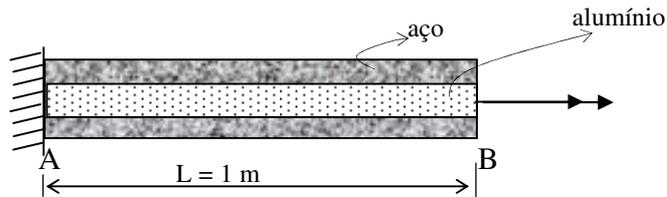
As equações fundamentais são:  $\sigma = \frac{F}{A} = E \varepsilon$  e

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L}.$$

## 2ª Questão (2,5 pontos)

Calcular o valor máximo de torque  $\mathbf{T}$  que o eixo composto de aço e alumínio pode suportar, sabendo que a tensão máxima admissível do aço é  $\tau_{adm}^{aço} = 400$  MPa, a tensão máxima admissível do alumínio é  $\tau_{adm}^{al} = 200$  MPa. Os módulos de elasticidade transversal do aço e do alumínio são, respectivamente,  $G_{aço} = 84$  GPa e  $G_{al} = 28$  GPa. O eixo consiste em um segmento AB com núcleo de alumínio encamisado por um tubo vazado de aço. Os raios interno e externo do eixo de aço são, respectivamente,  $r_e = 10$  cm e  $r_i = 8$  cm.

$$\tau(x, \rho) = \frac{T(x) G \rho}{2\pi \int_0^{r(x)} G \rho^3 d\rho}$$

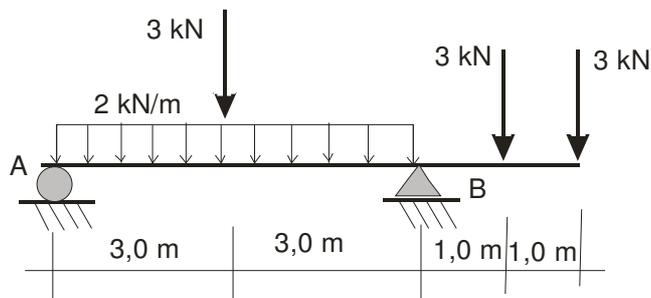


**3ª Questão (2,5 pontos)**

Para a viga mostrada na figura:

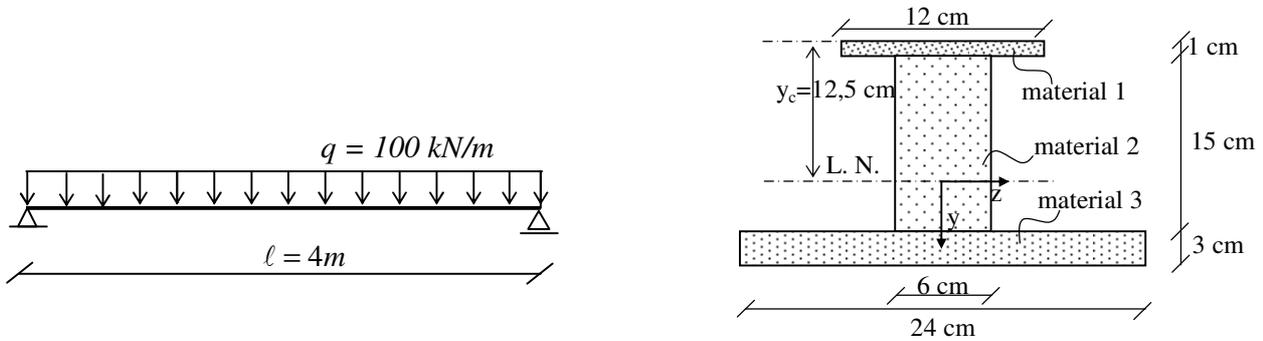
- calcular as reações de apoio;
- desenhar o diagrama de força cortante com valores e sinais;
- desenhar o diagrama de momento de flexão com valores e sinais.

Não é preciso escrever as expressões analíticas!



**4ª Questão (2,5 pontos)**

A viga da figura abaixo está bi-apoiada e submetida a um carregamento uniformemente distribuído. Conforme esquematizado à direita, a viga é construída com três materiais distintos. A relação entre os módulos de elasticidade dos materiais 1 e 2 é  $n_1 = E_1/E_2 = 10$  e entre os materiais 3 e 2 é  $n_3 = E_3/E_2 = 5$ .



A linha neutra da seção transversal está a 12,5 cm do topo. A rigidez da seção à flexão foi calculada como  $\int_A Ey^2 dA = 29.687,5cm^4 E_2$ .

Calcular os valores das tensões máximas de flexão e de cisalhamento que atuam na viga. Atenção: calcular apenas as tensões máximas!

$$\sigma_x = \frac{MEy}{\int_A Ey^2 dA} \quad \tau_{xy} = \frac{V \int_y^{y_{máx}} Ey dA}{b \int_A Ey^2 dA}$$