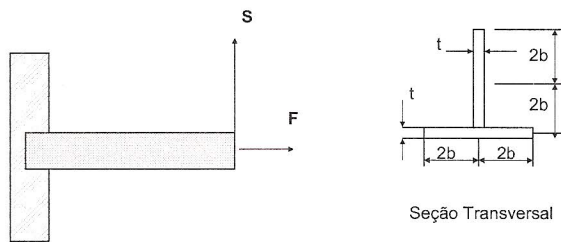
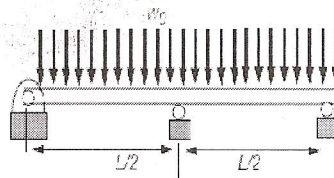


P3 - Mecânica dos Sólidos I - 2010.2

**1ª Questão** (5.0 pontos) A viga de comprimento  $L$  representada esquematicamente na figura abaixo é solicitada por uma força horizontal ( $F$ ) e outra vertical ( $S$ ), ambas agindo na extremidade oposta ao apoio. Sua seção transversal é detalhada ao lado (note que as figuras não estão na mesma escala). Calcular: (a) Distribuição de Momento Fletor ao longo da viga; (b) A máxima componente de tensão normal ( $\sigma_{xx}$ ); (c) Calcule a relação entre  $F$  e  $S$  para que a parcela de  $\sigma_{xx}$  devido ao esforço normal seja maior do que a que resulta de  $S$ . Considere  $t \ll b$  e que a carga  $F$  está aplicada no centróide da seção transversal.



**2ª Questão** (5.0 pontos): Determine as reações nos três apoios e o momento fletor máximo atuando na viga apresentada esquematicamente abaixo.





Aluno:

GABARITO — P3. (2010.2)

Disciplina:

MCC. SOL I

Turma:

Professor:

1

2

3

4

5

1ª QUESTÃO (5,0 pontos)

# REAÇÕES DE APOIO



$$\bar{N} = -F$$

$$\bar{V} = -S$$

$$\bar{M} = -SL$$

$$(a) \quad M(x) = \bar{V}x - \bar{M}$$

$$M(x) = SL - Sx = S(L-x)$$

(1,0)

$$(b) \quad \sigma_{xx} = \sigma_{xx}^{\text{FLEXÃO}} + \sigma_{xx}^{\text{TRAÇÃO}} = -\frac{M_y}{I} + \frac{F}{A}$$

$$\sigma \approx 86 \text{ t}$$

(0,5)

$$I = (4tb)b^2 + \left[ \frac{1}{12} t (4b)^3 + (4tb)b^2 \right] = \frac{40}{3} tb^3$$

POSICÃO DO CENTROIDE : b A PARTIR DA BASE INFERIOR

NOTE QUE  $\sigma_{xx}^{\text{TRAÇÃO}}(x,y) = \text{cte}$  (NÃO INFLUENCIA NA POSICÃO DO MÁXIMO).

LOGO  $M_{\text{MAX}}$  OCORRERÁ EM  $x=0$  (ENGASTE)

(2,0)

$$\sigma_{\text{MAX}} = -\frac{SL}{I} \left( \frac{t}{2} \right) + \frac{F}{A} = \frac{3SL}{40tb^2} + \frac{F}{8bt}$$

$$(c) \quad \frac{F}{8bt} > \frac{3SL}{40b^2t}$$

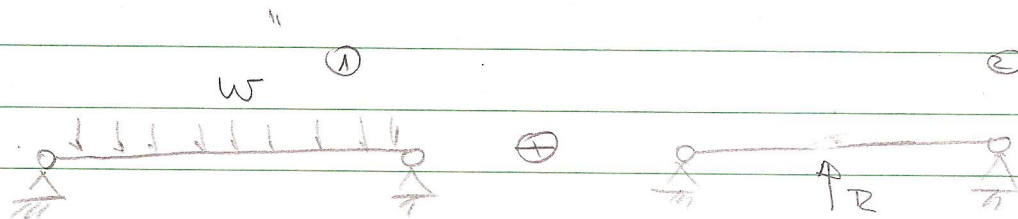
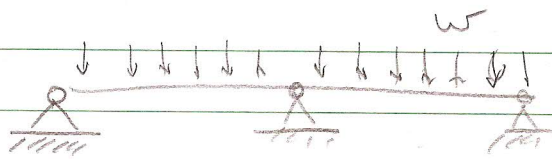
$$\left\{ \frac{F}{S} > \frac{3SL}{15b} \right\}$$

(1.5)



2ª. QUESTÃO (5,0 PONTOS)

SUPERPOSIÇÃO:



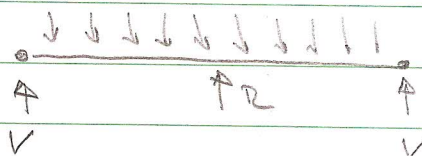
$$E \quad v = v_1 + v_2 \quad \text{com} \quad v(L/2) = 0$$

$$v(x) = - \frac{wx}{24EI} (L^3 - 2Lx^2 + x^3) + \frac{RL}{12EI} \left[ \frac{L}{L/2} \left\langle x - \frac{L}{2} \right\rangle^3 - x^3 + \frac{(L^2 - L^2/4)x}{4} \right]$$

$$v\left(\frac{L}{2}\right) = - \frac{wL}{48EI} \frac{5L^3}{8} + \frac{R}{12EI} \left( - \frac{L^3}{4} \right) = 0$$

$$R = \frac{5wL}{8}$$

Logo



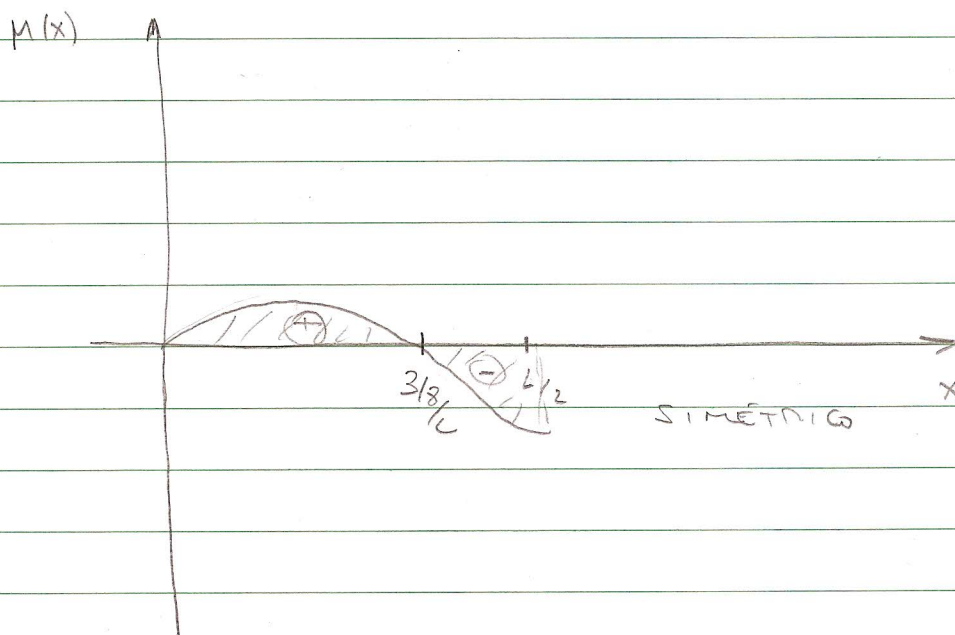
(2.5)

$$V = \frac{3wL}{16}$$

# Momento Flector:

$$M(x) = Vx - \frac{wx^2}{2} + R \left\langle x - \frac{L}{2} \right\rangle$$

$$M(x) = \frac{3}{16} wLx - \frac{wx^2}{2} + \frac{5}{8} wL \left\langle x - \frac{L}{2} \right\rangle$$



$$\frac{dM}{dx} = 0$$

$$(x \leq L/2)$$

$$V - wx = 0 \quad \left\{ x = \frac{V}{w} = \frac{3L}{16} \right\}$$