Universidade Federal do Rio de Janeiro

Escola Politécnica

DATA / /

GRAUS:

1	
2	
3	
4	
5	

Aluno: GABARITO - P3 - 2012.1

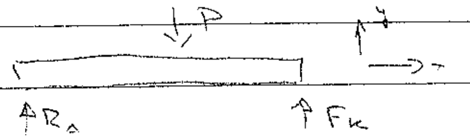
Disciplina: MEC. SÓLIDOS I

Turma:

Professor:

1ª QUESTÃO (5.0 PONTOS)

EQUILÍBRIO:



$$\longrightarrow \quad R_A = \frac{Pb}{L} \qquad F_k = \frac{Pa}{L}$$

ONDE $b = L - a$. LOGO $v(L) = -\frac{Pa}{kL}$

$$M(x) = R_A x - P\langle x-a\rangle$$

$$EI \frac{d^2v}{dx^2} = M(x)$$

$$EI \frac{dv}{dx} = \frac{R_A x^2}{2} - \frac{P\langle x-a\rangle^2}{2} + C_1$$

$$EI\, v = \frac{R_A x^3}{6} - \frac{P\langle x-a\rangle^3}{6} + C_1 x + C_2$$

$$v(0) = 0 \longrightarrow C_2 = 0$$

$$v(L) = -\frac{Pa}{kL} = \frac{1}{EI}\left[\frac{R_A L^3}{6} - \frac{Pb^3}{6} + C_1 L\right]$$

$$C_1 = P\left[-\frac{EIa}{kL^2} + \frac{b^3}{6L} - \frac{aL}{6}\right]$$

$$v(a) = \frac{1}{EI}\left[\frac{Pba^3}{L} + C_1 a\right]$$

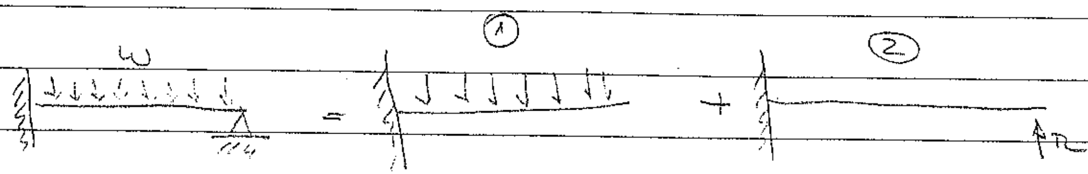
(b) $\varepsilon = \frac{\sigma_x(x=L/2)}{EI}\frac{bh^3}{12}$

$$\varepsilon = -M\left(x=\frac{L}{2}\right)\frac{1}{EI}\frac{bh^3}{12}\frac{h}{2} =$$

$$\varepsilon = -\frac{P}{EI}\frac{bh^4}{24}\left[\frac{b}{2} - \left\langle\frac{b-a}{2}\right\rangle\right]$$

2ª. QUESTÃO (5.0 PONTOS)

SUPERPOSIÇÃO

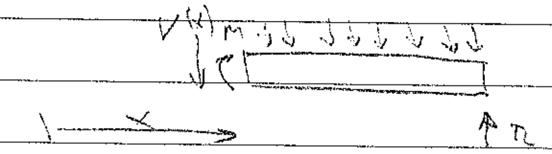


SENDO QUE $v(x) = v_1 + v_2$ E $v(L) = 0$

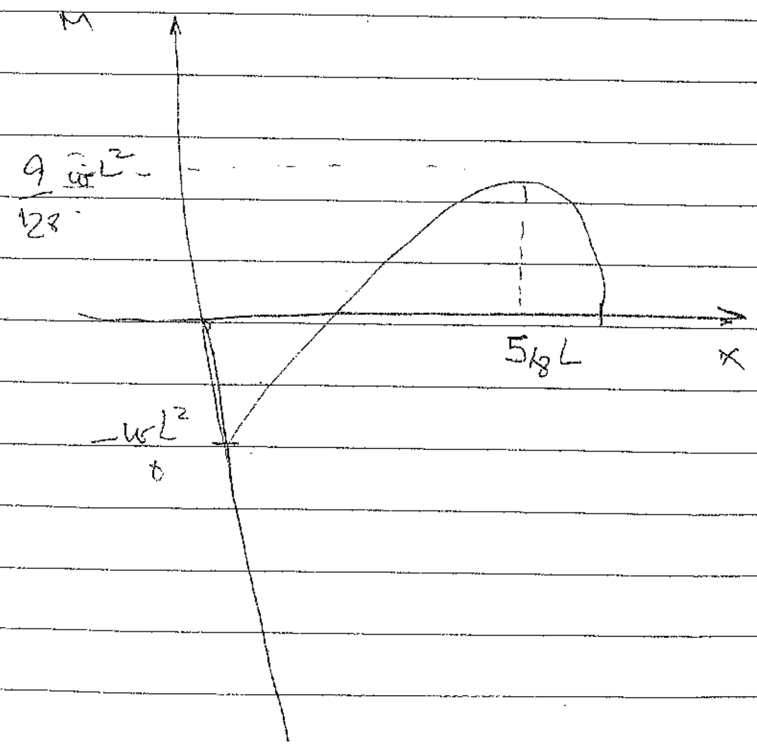
$v(L) = -\dfrac{w_0 L^4}{8EI} + \dfrac{2RL^3}{6EI} = 0$

$$\boxed{R = \frac{3}{8} wL}$$

MOMENTO FLETOR



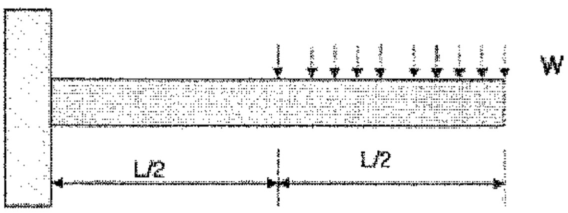
$M(x) = R(L-x) - w(L-x)\frac{1}{2}(L-x)$

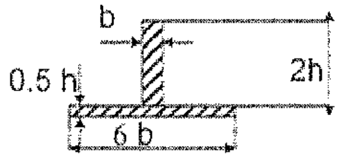


$$\boxed{|M|_{max} = \frac{9}{128} wL^2}$$

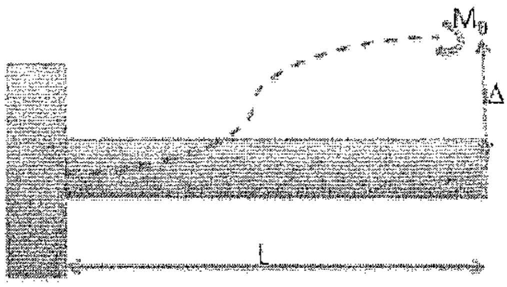
P3 - Mecânica dos Sólicos I - 2013.1

1ª Questão (5.0 pontos) Obtenha as distribuições de Momento Fletor e Esforço Cortante para o caso abaixo. Calcule, também, a máxima tensão de tração, considerando a seção transversal apresentada esquematicamente abaixo. Calcule ainda, considerando o Módulo de Elasticidade E, a máxima deflexão na viga.





2^a **Questão** (5.0 pontos) : Determine a relação entre a carga aplicada P na extremidade a direita da viga e o deslocamento da vertical Δ nesse ponto. Nessa mesma extremidade há uma mola de rotação. Esta mola não impede rotações da seção transversal, mas as dificulta ao impor um momento fletor nesse ponto diretamente proporcional à rotação ($M_\theta = -K\theta$) no sentido contrário a esta. Dados: Módulo de Elasticidade E, momento de inércia I e comprimento da barra L. Item adicional (1.0 pontos extra): Indique como poderia ser calculada a componente horizontal da reação na extremidade a direita da viga, caso o movimento horizontal nesse ponto fosse impedido.



Fórmulas:

$$\sigma_x = -\frac{My}{I} \;:\; \frac{M}{EI} = \frac{1}{R} \;;\; \frac{M}{EI} = \frac{d^2u}{dx^2}$$

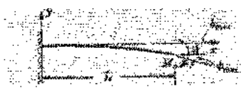
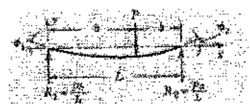
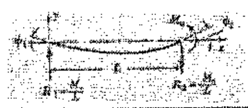
Momento de Inércia (em relação ao seu centróide) de uma seção transversal de base b e altura h : $\frac{bh^3}{12}$

Teorema dos Eixos Paralelos:

$$I_{z'z'} = I_{zz} + \bar{d}^2 A$$

Table 8.1 Deflection formulas for uniform beams

δ is positive downward

1.		$\delta = \frac{P}{6EI}((x-a)^3 - x^3 - 3x^2a)$	$\delta_{max} = \frac{Pa^2(3L-a)}{6EI}$	$\phi_{max} = \frac{Pa^2}{2EI}$
2		$\delta = \frac{w_0x^2}{24EI}(x^2 + 6L^2 - 4Lx)$	$\delta_{max} = \frac{w_0L^4}{8EI}$	$\phi_{max} = \frac{w_0L^3}{6EI}$
3.		$\delta = \frac{M_0x^2}{2EI}$	$\delta_{max} = \frac{M_0L^2}{2EI}$	$\phi_{max} = \frac{M_0L}{EI}$
4.		$\delta = \frac{Pb}{6LEI}\left[\frac{L}{b}(x-a)^3 - x^3 + (L^2-b^2)x\right]$	$\delta_{max} = \frac{Pb(L^2-b^2)^{3/2}}{9\sqrt{3}\,LEI}$ at $x = \sqrt{\frac{L^2-b^2}{3}}$	$\phi_1 = \frac{Pab(2L-a)}{6LEI}$ $\phi_2 = \frac{Pab(2L-b)}{6LEI}$
5.		$\delta = \frac{w_0x}{24EI}(L^3 - 2Lx^2 + x^3)$	$\delta_{max} = \frac{5w_0L^4}{384EI}$	$\phi_1 = \phi_2 = \frac{w_0L^3}{24EI}$
6.		$\delta = \frac{M_0Lx}{6EI}\left(1 - \frac{x^2}{L^2}\right)$	$\delta_{max} = \frac{M_0L^2}{9\sqrt{3}\,EI}$ at $x = \frac{L}{\sqrt{3}}$	$\phi_1 = \frac{M_0L}{6EI}$ $\phi_2 = \frac{M_0L}{3EI}$