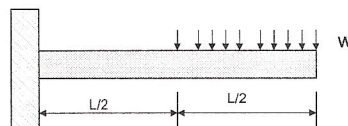
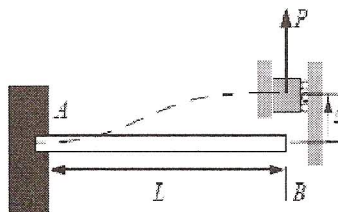


P3 - Mecânica dos Sólidos I - 2009.2

1ª Questão (5.0 pontos) Obtenha as distribuições de Momento Fletor e Esforço Cortante para o caso abaixo. Calcule, também, a máxima tensão de compressão considerando que a seção transversal é um retângulo de base b e altura h . Calcule, considerando o Módulo de Elasticidade E , a máxima deflexão na viga



2ª Questão (5.0 pontos) : Determine uma relação entre a carga aplicada P e o deslocamento da extremidade da viga Δ para a situação apresentada esquematicamente abaixo. Dados: Módulo de Elasticidade E , momento de inércia I e comprimento da barra L .





Universidade Federal
do Rio de Janeiro

Escola Politécnica

DATA

/ /

GRAUS

Aluno:

GABARITO - P3

Disciplina:

MECÂNICA DOS SÓLIDOS I

Turma:

Professor:

1

2

3

4

5

1ª. QUESTÃO:

REAÇÕES DE APOIO

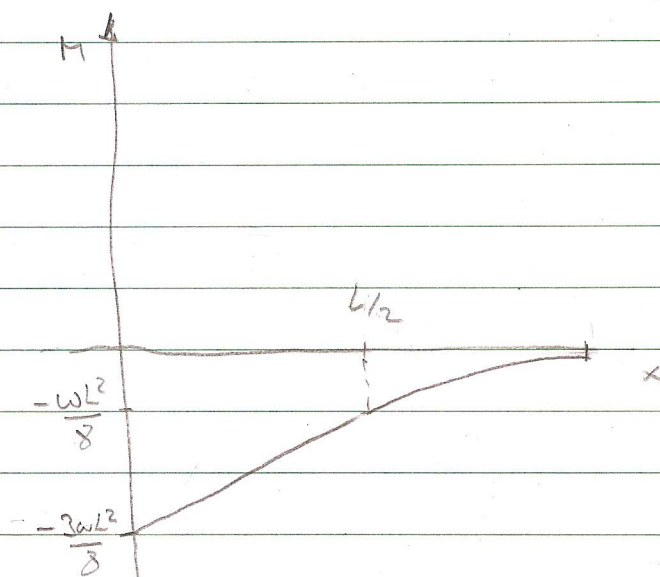
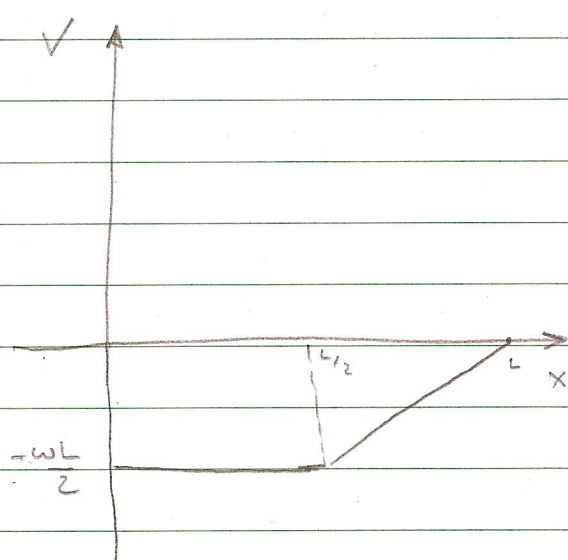


$$R = \frac{wL}{2} \quad \text{e} \quad M_0 = \frac{3wL^2}{8}$$

$$V(x) = -\frac{wL}{2} + w\left\langle x - \frac{L}{2} \right\rangle$$

(3.0)

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



MÁXIMA TENSÃO DE COMPRESSÃO $x=0$ e $y=-\frac{h}{2}$

$$\sigma_x^{\max} \Big|_{\text{compressão}} = -\frac{3\omega L^2 h}{I 8} = -\frac{3\omega L^2 h}{16} \cdot \frac{12^3}{bh^3}$$

$$= -\frac{9}{4} \frac{\omega L^2}{bh^2} \quad (1.0)$$

MÁXIMO DESLOCAMENTO

$$\frac{d^2 u}{dx^2} = \frac{M}{EI} \quad \left(u(0)=0 \text{ e } \frac{du}{dx}(0)=0 \right)$$

$$EI \frac{du}{dx} = C_1 - \frac{3\omega L^2}{8} x + \frac{\omega L x^2}{4} - \frac{\omega L x - \frac{\omega}{2}}{6} x^3 \quad (1.0)$$

$$\hookrightarrow \boxed{C_1 = 0}$$

$$EI u = C_2 - \frac{3\omega L^2 x^2}{16} + \frac{\omega L x^3}{12} - \frac{\omega}{24} \left(x - \frac{L}{2} \right) x^4$$

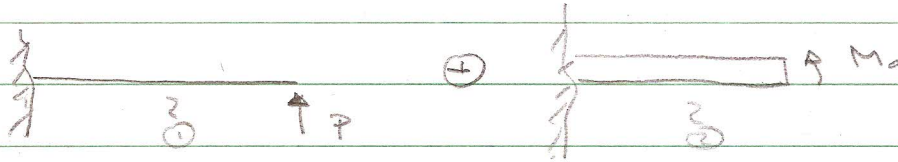
$$\hookrightarrow C_2 = 0$$

$$u(L) = \frac{1}{EI} \left\{ -\frac{3\omega L^4}{16} + \frac{\omega L^4}{12} - \frac{\omega L^4}{384} \right\} =$$

$$= -\frac{41}{384} \frac{\omega L^4}{EI}$$

2ª. QUESTÃO

SUPERPOSIÇÃO:



$$\text{com } \frac{du}{dx}(L) = 0 \quad \text{e} \quad u(L) = \Delta$$

(3.0)

Logo

$$\frac{du'}{dx}(L) + \frac{d^2u}{dx^2}(L) = 0$$

$$\frac{PL^2}{2EI} + \frac{M_0L}{EI} = 0 \rightarrow \left\{ M_0 = -\frac{PL}{2} \right\}$$

(1.0)

$$u'(L) + u''(L) = \Delta$$

$$\frac{2PL^3}{6EI} + \frac{M_0L^2}{2EI} = \Delta$$

$$\frac{2PL^3}{6EI} - \frac{PL^3}{4EI} = \Delta$$

$$\left\{ P = \frac{12EI}{L^3} \Delta \right\}$$

(1.0)