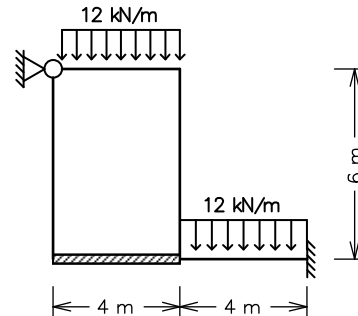


CIV 1127 - ANÁLISE DE ESTRUTURAS II - 1º Semestre - 2010

Segunda Prova - 09/06/2010 - Duração: 2:45 hs - Sem Consulta

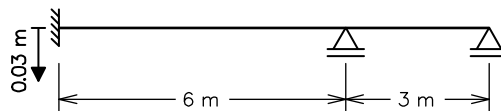
1ª Questão (5,5 pontos)

Empregando-se o Método dos Deslocamentos, obter o diagrama de momentos fletores para o quadro ao lado (barras inextensíveis). Todas as barras têm a mesma inércia à flexão $EI = 1.2 \times 10^5 \text{ kNm}^2$, com exceção da barra horizontal inferior na esquerda, que é infinitamente rígida à flexão.



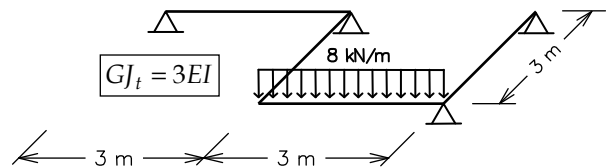
2ª Questão (1,5 pontos)

Considere a viga abaixo com inércia à flexão $EI = 2.4 \times 10^4 \text{ kNm}^2$ constante. O apoio na esquerda sofre um recalque vertical para baixo de 3 cm. Utilizando a Analogia da Viga Conjugada, determine o diagrama de momentos fletores na viga.



3ª Questão (2,0 pontos)

Empregando-se o Método das Forças, obter os diagramas de momentos fletores e momentos torçores para a grelha ao lado. Todas as barras têm a relação indicada entre a rigidez à torção GJ_t e a rigidez à flexão EI .



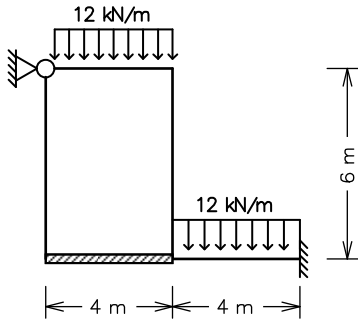
4ª Questão (1,0 ponto)

Grau vindo do segundo trabalho (nota do trabalho x 0,1).

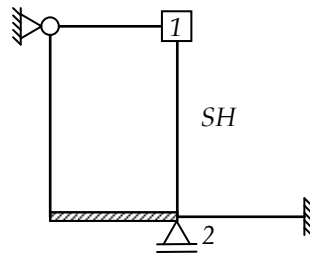
Solução de um sistema de 2 equações a 2 incógnitas:

$$\begin{Bmatrix} e \\ f \end{Bmatrix} + \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} D_1 \\ D_2 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 0 \\ 0 \end{Bmatrix} \Rightarrow \begin{cases} D_1 = \frac{bf - de}{ad - bc} \\ D_2 = \frac{ce - af}{ad - bc} \end{cases}$$

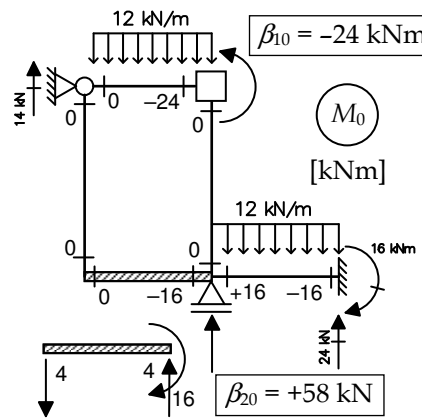
1ª Questão



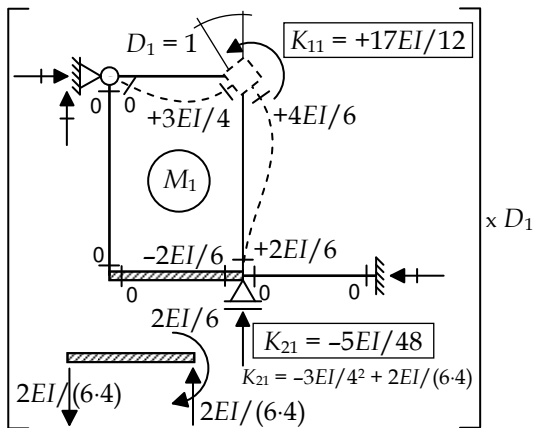
Sistema Hipergeométrico



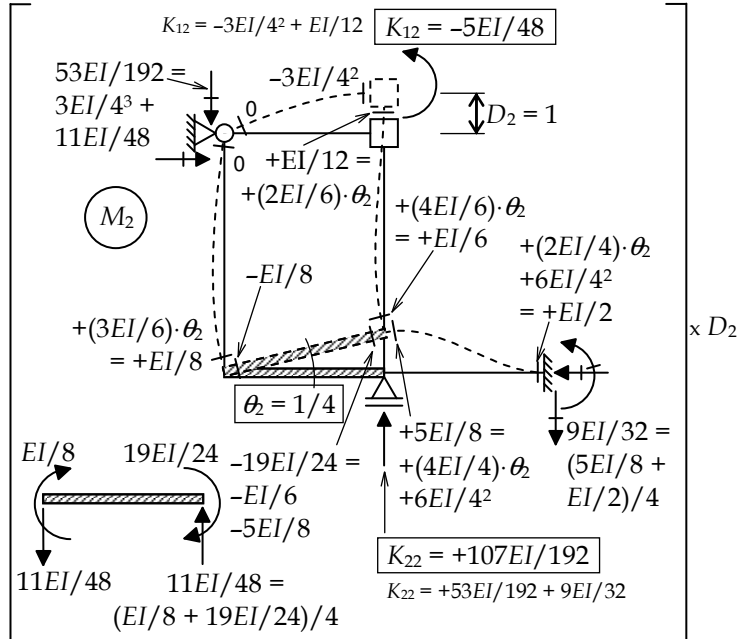
Caso (0) - Solicitação externa isolada no SH



Caso (1) - Deslocabilidade D1 isolada no SH



Caso (2) - Deslocabilidade D2 isolada no SH

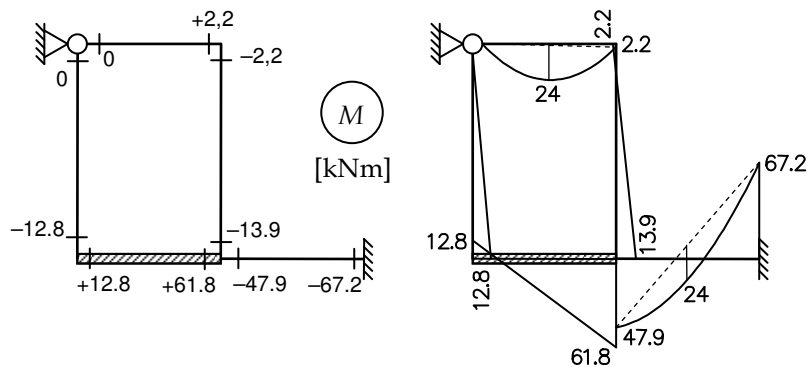


Equações de equilíbrio:

$$\begin{cases} \beta_{10} + K_{11}D_1 + K_{12}D_2 = 0 \\ \beta_{20} + K_{21}D_1 + K_{22}D_2 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{Bmatrix} -24 \\ +58 \end{Bmatrix} + EI \cdot \begin{bmatrix} +17/12 & -5/48 \\ -5/48 & +107/192 \end{bmatrix} \cdot \begin{Bmatrix} D_1 \\ D_2 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 0 \\ 0 \end{Bmatrix} \Rightarrow \begin{cases} D_1 = + \frac{9.418}{EI} \\ D_2 = - \frac{102.31}{EI} \end{cases}$$

Momentos Fletores Finais:

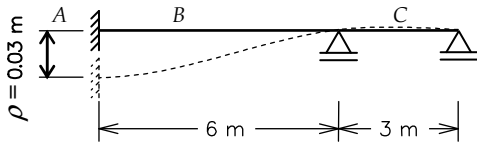
$$M = M_0 + M_1 \cdot D_1 + M_2 \cdot D_2$$



2ª Questão

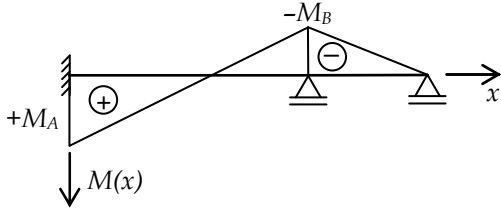
VIGA REAL

$EI = 2.4 \times 10^4 \text{ kNm}^2$

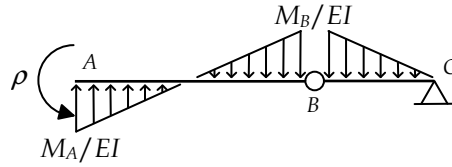


$v_A = -\rho$	$v_B = 0$	$v_C = 0$
$\theta_A = 0$	$\theta_{B_{\text{esq}}} = \theta_{B_{\text{dir}}}$	$\theta_C \neq 0$

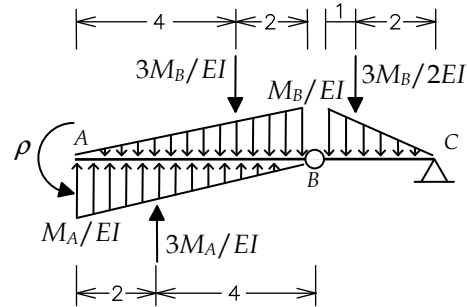
Diagrama de momentos fletores:



VIGA CONJUGADA



$M_A^C = -\rho$	$M_B^C = 0$	$M_C^C = 0$
$Q_A^C = 0$	$Q_{B_{\text{esq}}}^C = Q_{B_{\text{dir}}}^C$	$Q_C^C \neq 0$

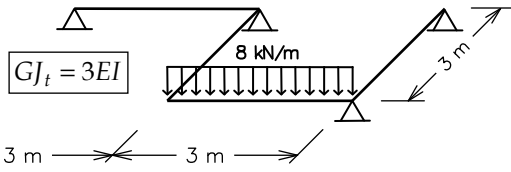


$M_B^C = 0 \Rightarrow +\rho + (3M_B/EI) \cdot 2 - (3M_A/EI) \cdot 4 = 0$

$M_C^C = 0 \Rightarrow +\rho + (3M_B/EI) \cdot 5 + (3M_B/2EI) \cdot 2 - (3M_A/EI) \cdot 7 = 0$

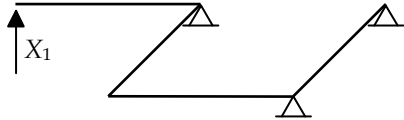
$\therefore \begin{cases} M_A = 96 \text{ kNm} \\ M_B = 72 \text{ kNm} \end{cases}$

3ª Questão

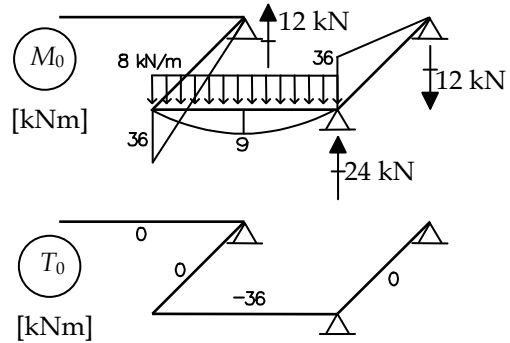


$GJ_t = 3EI$

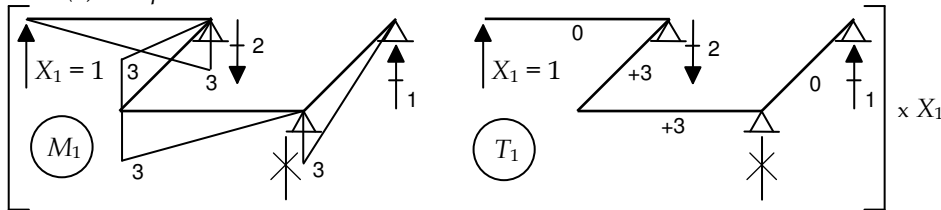
Sistema Principal (SP) e Hiperestático



Caso (0) - Solicitação externa isolada no SP



Caso (1) - Hiperestático X1 isolado no SP



Equação de Compatibilidade: $\delta_{10} + \delta_{11} X_1 = 0 \Rightarrow X_1 = +5.5 \text{ kN}$

$\delta_{10} = \frac{1}{EI} \cdot \left[-\frac{1}{3} \cdot 3 \cdot 36 \cdot 3 + \frac{1}{3} \cdot 3 \cdot 9 \cdot 3 - \frac{1}{3} \cdot 3 \cdot 36 \cdot 3 \right] + \frac{1}{GJ_t} \cdot [(+3) \cdot (-36) \cdot 3] = -\frac{189}{EI} - \frac{324}{3EI} = -\frac{297}{EI}$

$\delta_{11} = \frac{1}{EI} \cdot \left[\frac{1}{3} \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 + \frac{1}{3} \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 + \frac{1}{3} \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 + \frac{1}{3} \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \right] + \frac{1}{GJ_t} \cdot [(+3) \cdot (+3) \cdot 3 + (+3) \cdot (+3) \cdot 3] = \frac{36}{EI} + \frac{54}{3EI} = +\frac{54}{EI}$

Momentos Fletores e Momentos Torçores finais:

$M = M_0 + M_1 X_1$

$T = T_0 + T_1 X_1$

