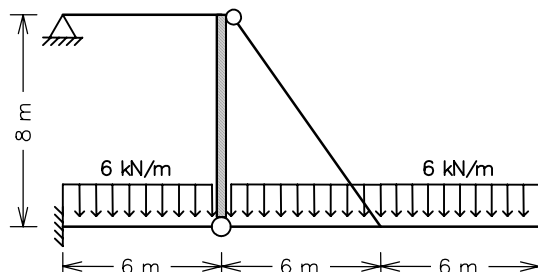


CIV 1127 – ANÁLISE DE ESTRUTURAS II – 1º Semestre – 2005

Segunda Prova – 25/05/2005 – Duração: 2:45 hs – Sem Consulta

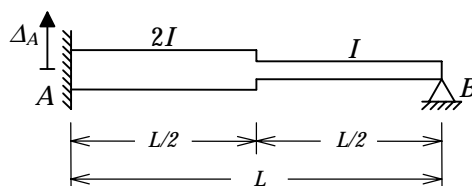
1ª Questão (5,5 pontos)

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 $EI = 2.4 \times 10^4 \text{ kNm}^2$, com exceção da barra vertical que é infinitamente rígida à flexão.



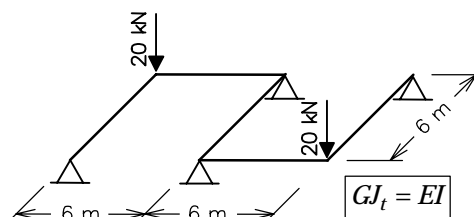
2ª Questão (1,5 pontos)

Utilizando a Analogia da Viga Conjugada, calcule as reações de apoio M_A , V_A e V_B que aparecem na viga abaixo quando esta é submetida a um movimento vertical de apoio Δ_A , de baixo para cima. A seção transversal da primeira metade da viga tem um momento de inércia igual a $2I$ e a seção transversal da segunda metade tem um momento de inércia igual a I . O módulo de elasticidade E é constante para toda a viga. As reações devem ser calculadas em função dos parâmetros apresentados e os seus sentidos corretos devem ser indicados.



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 .



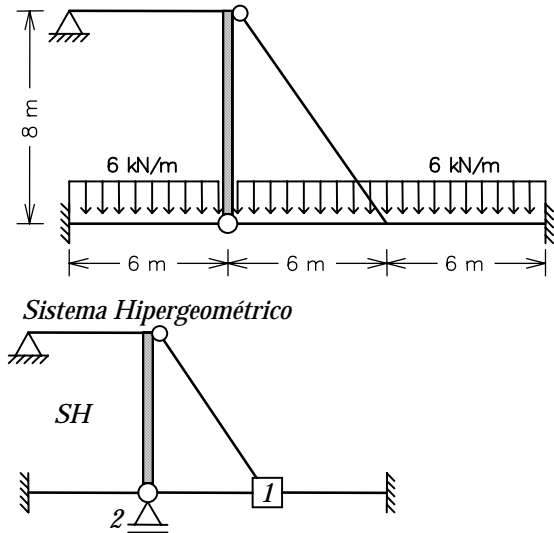
4ª Questão (1,0 ponto)

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

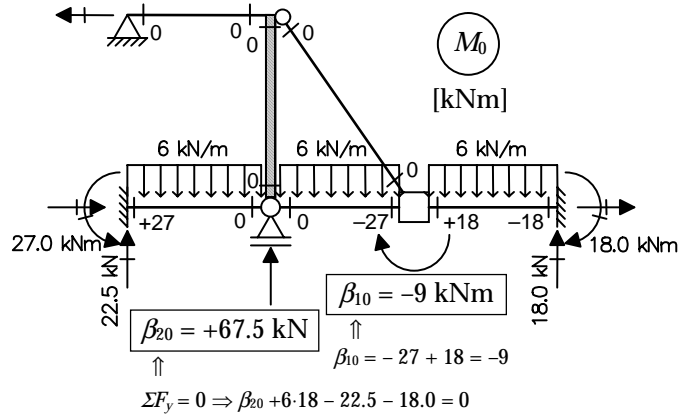
Solução de um sistema de 2 equações a 2 incógnitas:

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

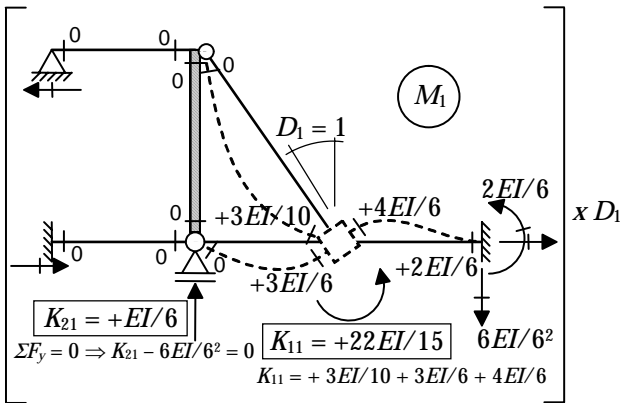
1ª Questão



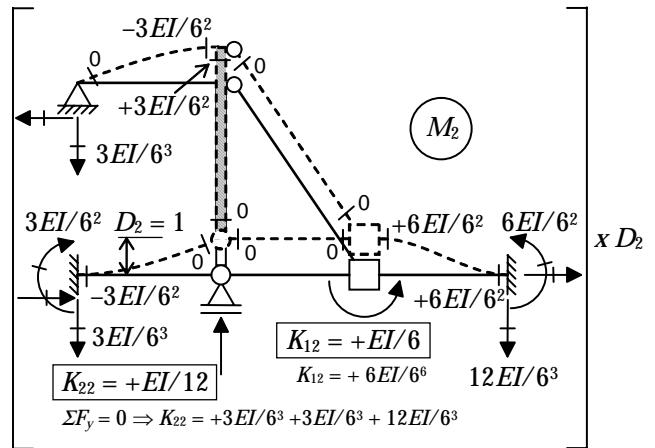
Caso (0) - Solicitação externa isolada no SH



Caso (1) - Deslocabilidade D_1 isolada no SH



Caso (2) - Deslocabilidade D_2 isolada no SH

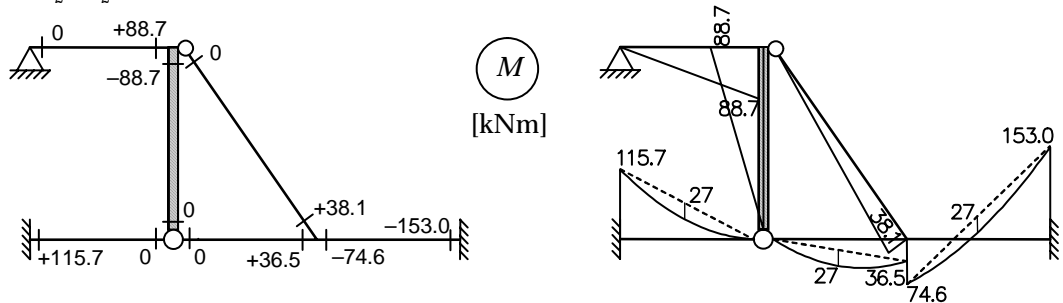


Equações de equilíbrio:

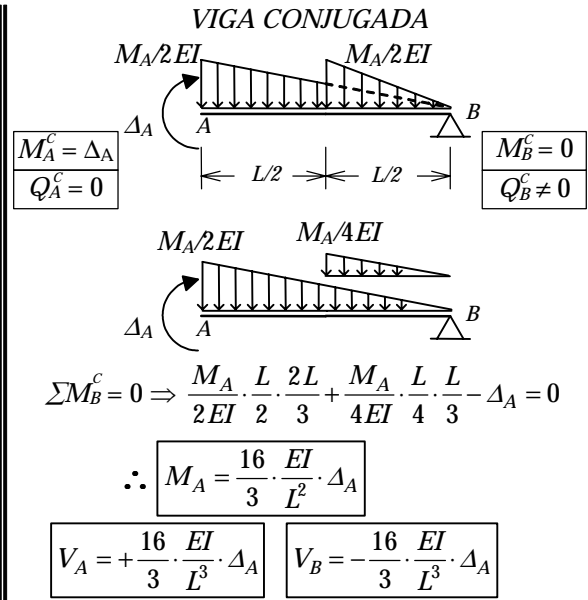
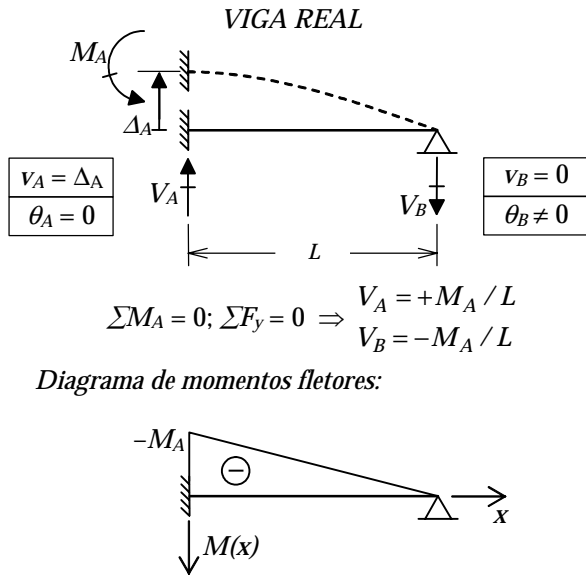
$$\begin{cases} \beta_{10} + K_{11}D_1 + K_{12}D_2 = 0 \\ \beta_{20} + K_{21}D_1 + K_{22}D_2 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{Bmatrix} -9 \\ +67.5 \end{Bmatrix} + EI \cdot \begin{bmatrix} +22/15 & +1/6 \\ +1/6 & +1/12 \end{bmatrix} \cdot \begin{Bmatrix} D_1 \\ D_2 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 0 \\ 0 \end{Bmatrix} \Rightarrow \begin{cases} D_1 = + \frac{127.06}{EI} \\ D_2 = - \frac{1064.12}{EI} \end{cases}$$

Momentos Fletores Finais:

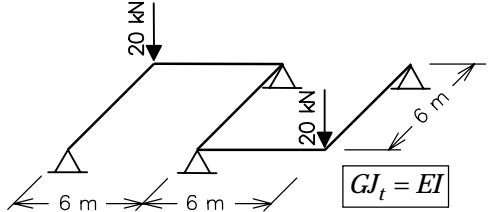
$$M = M_0 + M_1 \cdot D_1 + M_2 \cdot D_2$$



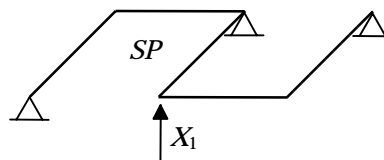
2ª Questão



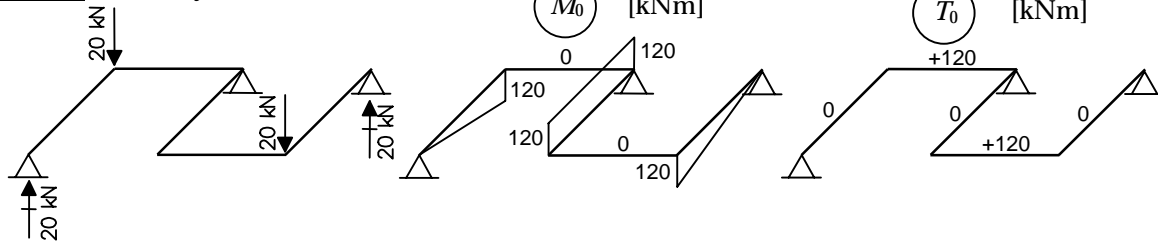
3ª Questão



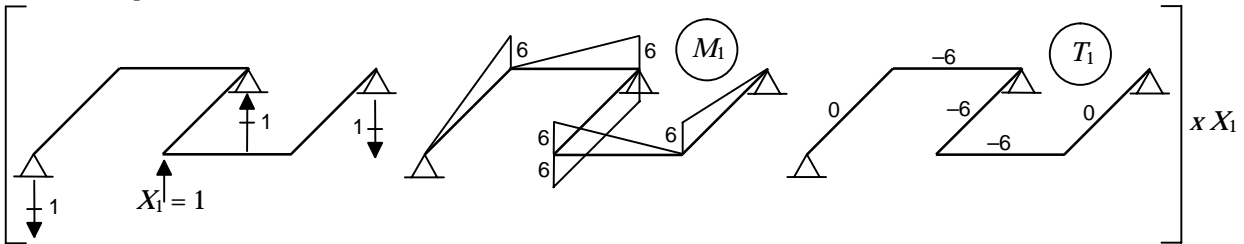
Sistema Principal e Hiperestático (g = 1)



Caso (0) - Solicitação externa isolada no SP



Caso (1) - Hiperestático X1 isolado no SP

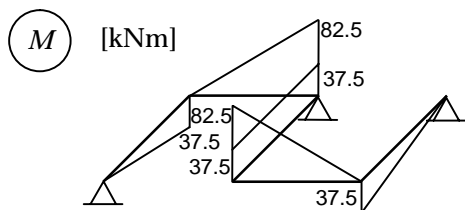


Equação de compatibilidade:

$$\delta_{10} + \delta_{11} X_1 = 0 \quad \delta_{10} = \left[-\frac{1}{3} \cdot 6 \cdot 120 \cdot 6 - 6 \cdot 120 \cdot 6 - \frac{1}{3} \cdot 6 \cdot 120 \cdot 6 \right] \cdot \frac{1}{EI} + \left[-6 \cdot 120 \cdot 6 - 6 \cdot 120 \cdot 6 \right] \cdot \frac{1}{GJ_t} = -\frac{15840}{EI}$$

$$\delta_{11} = \left[4 \cdot \left(+\frac{1}{3} \cdot 6 \cdot 6 \cdot 6 \right) \right] \cdot \frac{1}{EI} + \left[3 \cdot (-6) \cdot (-6) \cdot 6 \right] \cdot \frac{1}{GJ_t} = +\frac{1152}{EI} \Rightarrow -\frac{15840}{EI} + \frac{1152}{EI} \cdot X_1 = 0 \quad \therefore X_1 = +13.75 \text{ kN}$$

Momentos Fletores Finais: $M = M_0 + M_1 \cdot X_1$



Momentos Torsores Finais: $T = T_0 + T_1 \cdot X_1$

