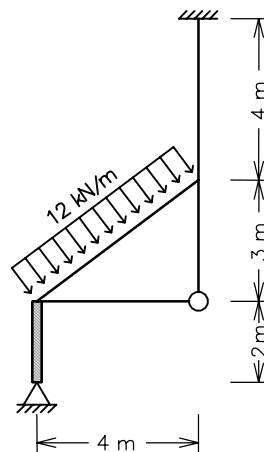


CIV 1127 – ANÁLISE DE ESTRUTURAS II – 2º Semestre – 2003

Segunda Prova – 12/11/2003 – Duração: 2:30 hs – Sem Consulta

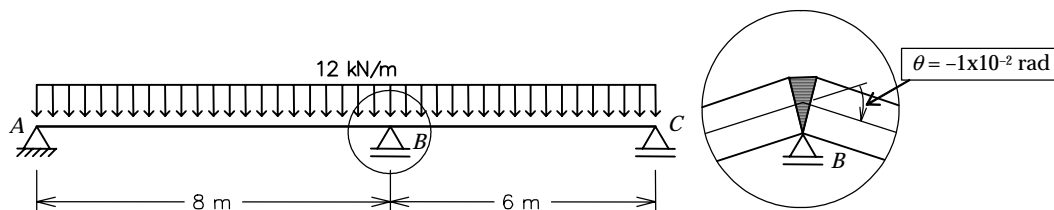
1ª Questão (5,5 pontos)

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



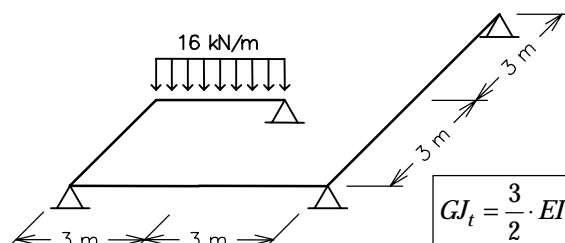
2ª Questão (1,5 pontos)

Considere a viga abaixo cujas barras têm inércia à flexão $EI = 2,1 \times 10^4 \text{ kNm}^2$. Após a aplicação do carregamento foi verificado que a seção do apoio B sofreu uma plastificação parcial, provocando uma rotação relativa entre as seções adjacentes ao apoio. Observou-se também que a seção plastificada ainda tem capacidade de transmitir momento fletor. A rotação relativa entre as seções adjacentes ao apoio B foi medida e o valor encontrado foi $\theta = \theta_{dir} - \theta_{esq} = -1 \times 10^{-2} \text{ rad}$. Utilizando a Analogia da Viga Conjugada, determine o diagrama de momentos fletores na viga após a plastificação da seção.



3ª Questão (2,0 pontos)

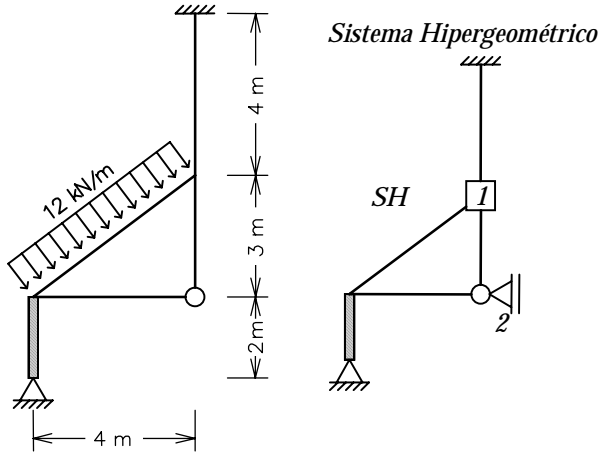
Empregando-se o Método das Forças, obter os diagramas de momentos fletores e momentos torçores para a grelha ao lado. Todas as barras têm a relação indicada entre a rigidez à torção GJ_t e a rigidez à flexão EI .



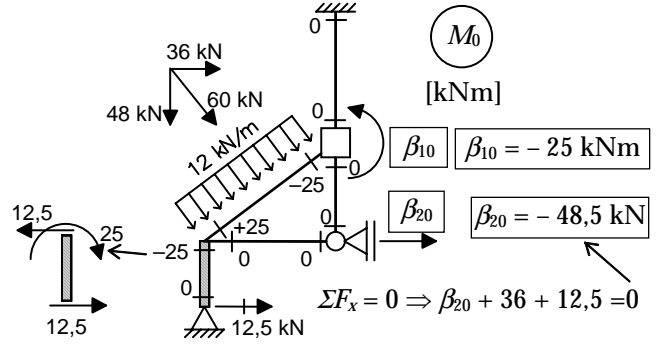
4ª Questão (1,0 ponto)

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

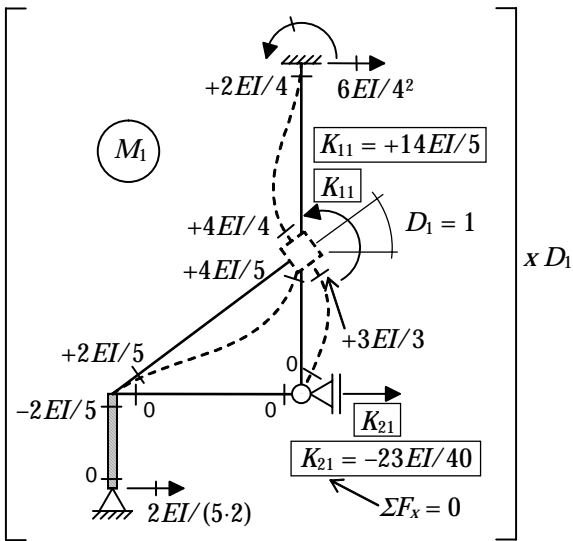
1ª Questão



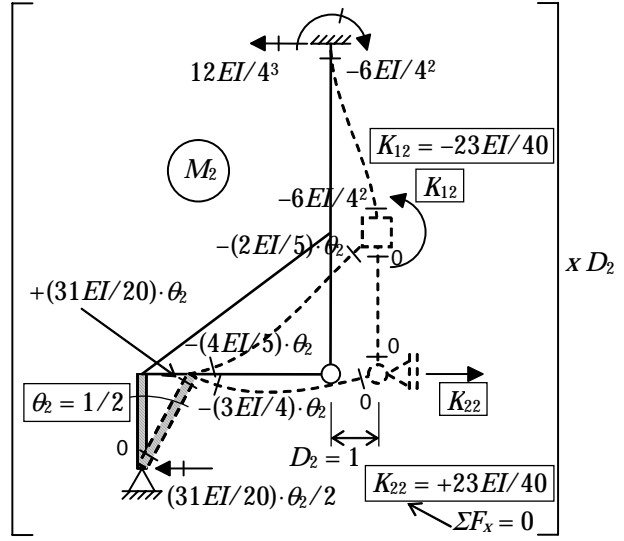
Caso (0) - Solicitação externa isolada no SH



Caso (1) - Deslocabilidade D₁ isolada no SH



Caso (2) - Deslocabilidade D₂ isolada no SH

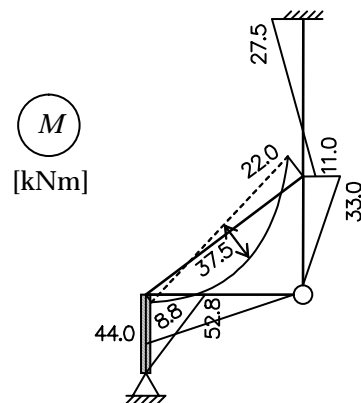
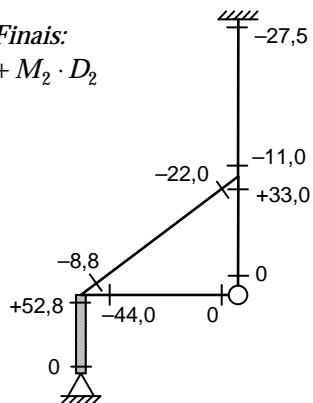


Equações de equilíbrio:

$$\begin{cases} \beta_{10} + K_{11}D_1 + K_{12}D_2 = 0 \\ \beta_{20} + K_{21}D_1 + K_{22}D_2 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{Bmatrix} -25 \\ -48,5 \end{Bmatrix} + EI \cdot \begin{bmatrix} +14/5 & -23/40 \\ -23/40 & +23/40 \end{bmatrix} \cdot \begin{Bmatrix} D_1 \\ D_2 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 0 \\ 0 \end{Bmatrix} \Rightarrow \begin{cases} D_1 = + \frac{33,034}{EI} \\ D_2 = + \frac{117,38}{EI} \end{cases}$$

Momentos Fletores Finais:

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



2ª Questão

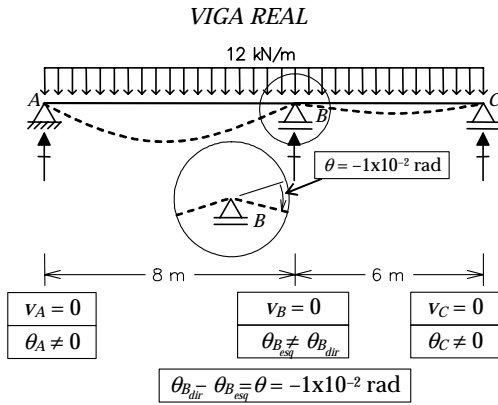
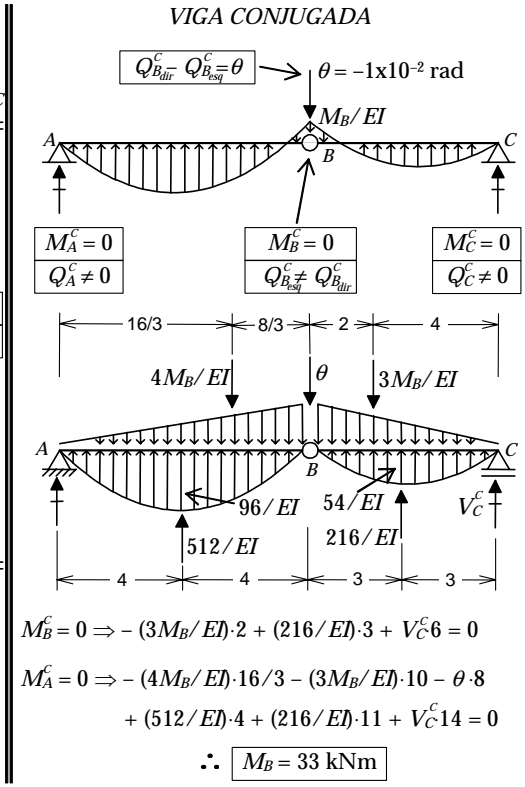
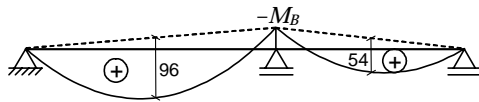
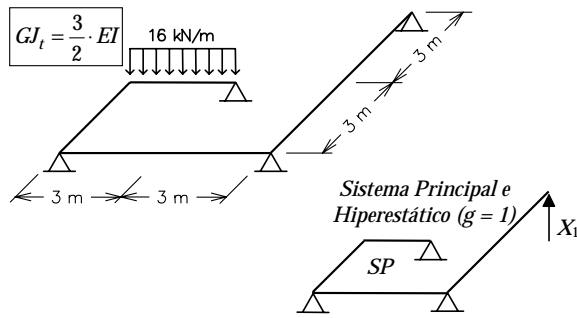


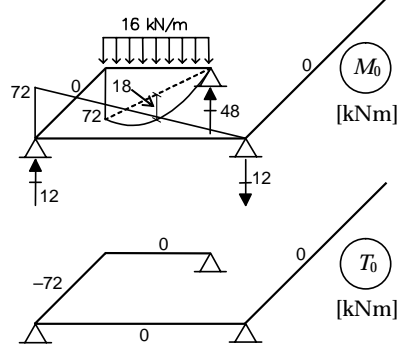
Diagrama de momentos fletores:



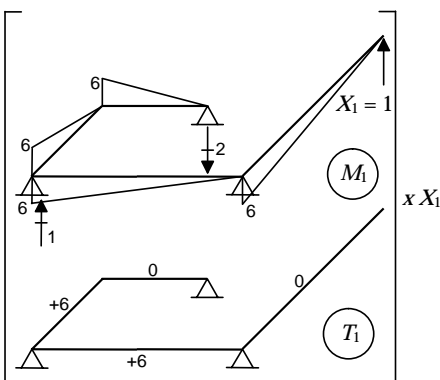
3ª Questão



Caso (0) - Solicitação externa isolada no SP



Caso (1) - Hiperestático X_1 isolado no SP



Equação de compatibilidade:

$$\delta_{10} + \delta_{11} X_1 = 0$$

$$\delta_{10} = \left[-\frac{1}{3} \cdot 6 \cdot 72 \cdot 3 - \frac{1}{3} \cdot 6 \cdot 18 \cdot 3 - \frac{1}{3} \cdot 6 \cdot 72 \cdot 6 \right] \cdot \frac{1}{EI} + [6 \cdot (-72) \cdot 3] \cdot \frac{1}{GJ_t}$$

$$\delta_{10} = -\frac{1404}{EI} - \frac{1296}{GJ_t} = -\frac{1404}{EI} - \frac{2 \cdot 1296}{3 \cdot GJ_t} = -\frac{2268}{EI}$$

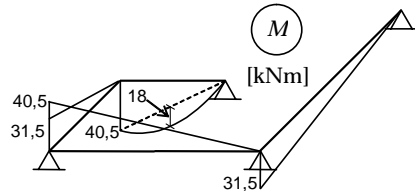
$$\delta_{11} = \left[2 \cdot \left(+\frac{1}{3} \cdot 6 \cdot 6 \cdot 3 \right) + 2 \cdot \left(+\frac{1}{3} \cdot 6 \cdot 6 \cdot 6 \right) \right] \cdot \frac{1}{EI} + [6 \cdot 6 \cdot 3 + 6 \cdot 6 \cdot 6] \cdot \frac{1}{GJ_t}$$

$$\delta_{11} = +\frac{216}{EI} + \frac{324}{GJ_t} = +\frac{216}{EI} + \frac{2 \cdot 324}{3 \cdot EI} = +\frac{432}{EI}$$

$$\Rightarrow -\frac{2268}{EI} + \frac{432}{EI} \cdot X_1 = 0 \quad \therefore X_1 = +5,25 \text{ kN}$$

Momentos Fletores Finais:

$$M = M_0 + M_1 \cdot X_1$$



Momentos Torsores Finais:

$$T = T_0 + T_1 \cdot X_1$$

