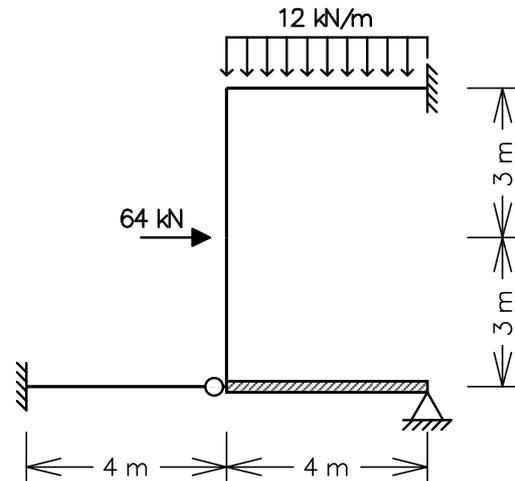


ENG 1204 - ANÁLISE DE ESTRUTURAS II - 2º Semestre - 2014

Segunda Prova - 29/10/2014 - Duração: 2:30 hs - Sem Consulta

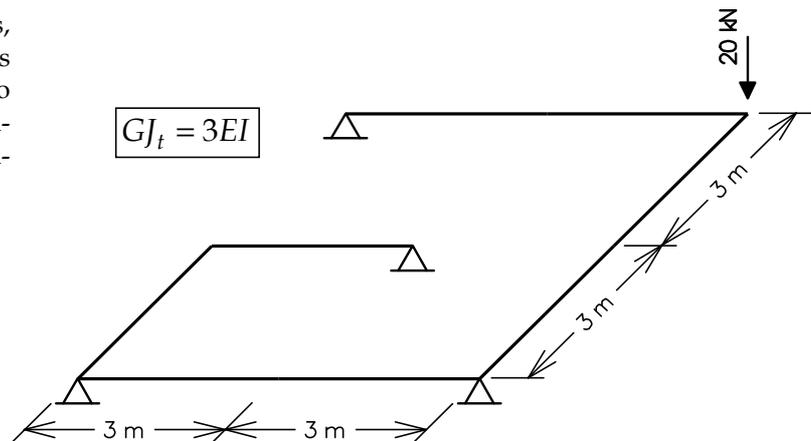
1ª Questão (5,5 pontos)

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



2ª Questão (3,5 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 .



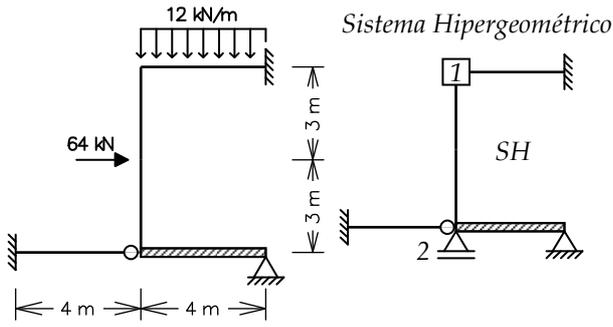
3ª Questão (1,0 ponto)

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

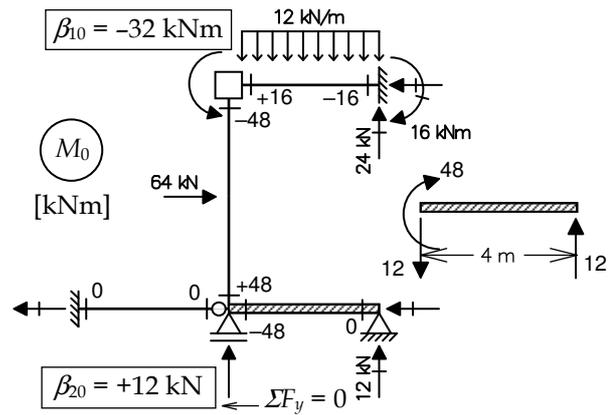
Solução de um sistema de 2 equações a 2 incógnitas:

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

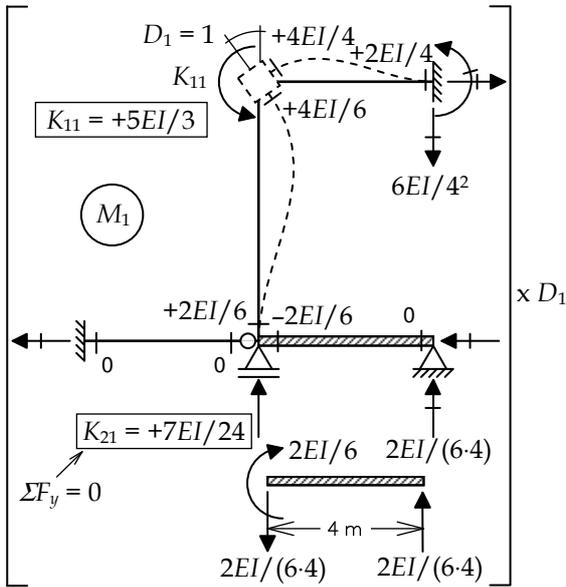
1ª Questão



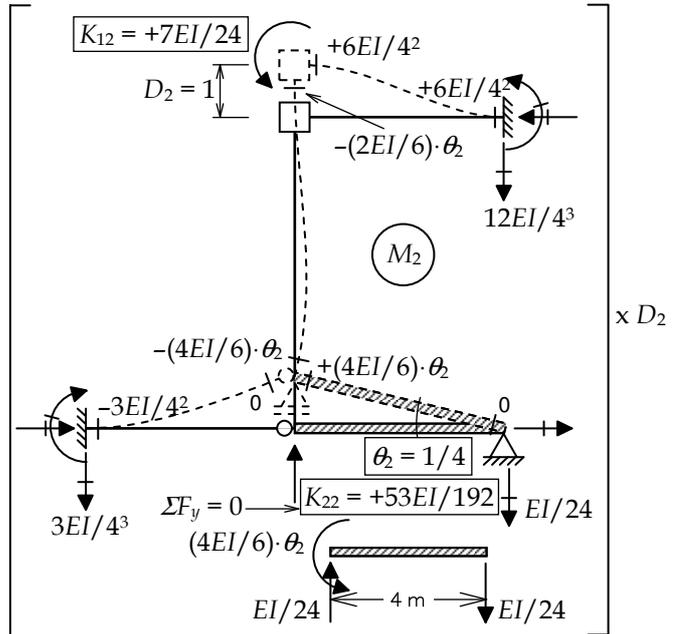
Caso (0) - Solicitação externa isolada no SH



Caso (1) - Deslocabilidade D1 isolada no SH



Caso (2) - Deslocabilidade D2 isolada no SH

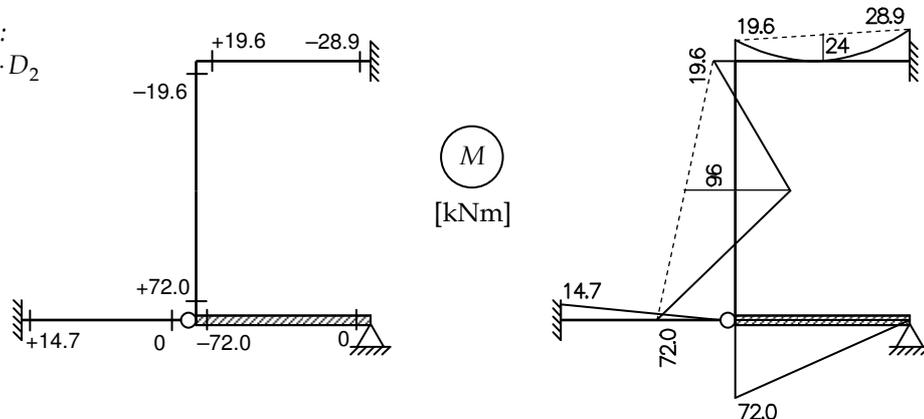


Equações de equilíbrio:

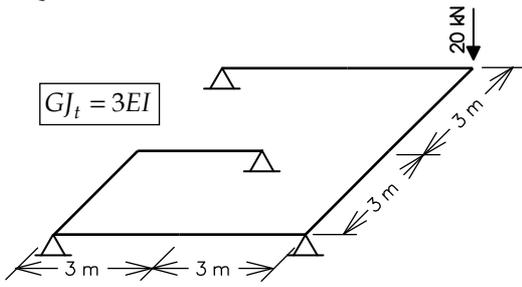
$$\begin{cases} \beta_{10} + K_{11}D_1 + K_{12}D_2 = 0 \\ \beta_{20} + K_{21}D_1 + K_{22}D_2 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -32 \\ +12 \end{cases} + EI \cdot \begin{bmatrix} +5/3 & +7/24 \\ +7/24 & +53/192 \end{bmatrix} \cdot \begin{cases} D_1 \\ D_2 \end{cases} = \begin{cases} 0 \\ 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} D_1 = + \frac{32.889}{EI} \\ D_2 = - \frac{78.222}{EI} \end{cases}$$

Momentos Fletores Finais:

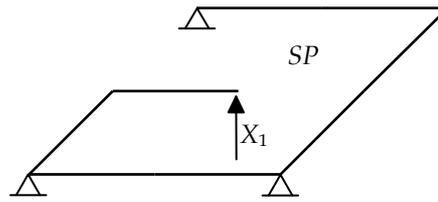
$$M = M_0 + M_1 \cdot D_1 + M_2 \cdot D_2$$



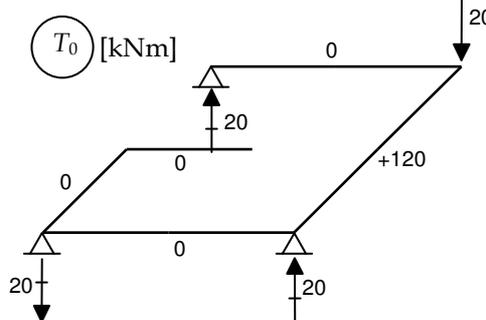
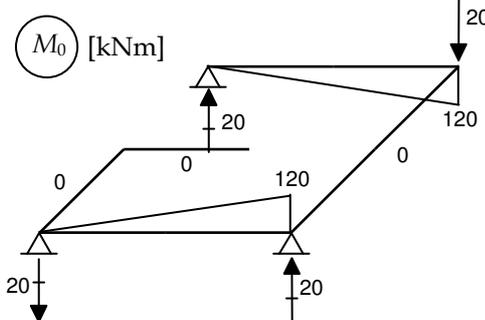
2ª Questão



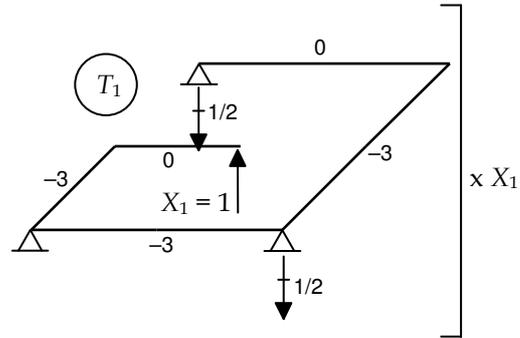
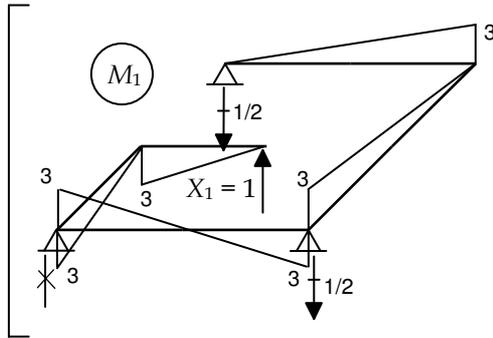
Sistema Principal e Hiperestáticos ($g = 1$)



Caso (0) - Solicitação externa isolada no SP



Caso (1) - Hiperstático X_1 isolado no SP



Equação de compatibilidade:

$$\delta_{10} + \delta_{11} X_1 = 0 \quad \Rightarrow X_1 = +15.4 \text{ kN}$$

$$\delta_{10} = \left[-\frac{1}{3} \cdot 3 \cdot 120 \cdot 6 + \frac{1}{6} \cdot 3 \cdot 120 \cdot 6 - \frac{1}{3} \cdot 3 \cdot 120 \cdot 6 \right] \cdot \frac{1}{EI} + [(-3) \cdot (+120) \cdot 6] \cdot \frac{1}{GJ_t}$$

$$\delta_{10} = -\frac{1080}{EI} - \frac{2160}{3EI} = -\frac{1800}{EI}$$

$$\delta_{11} = \left[4 \cdot \left(\frac{1}{3} \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \right) + 2 \cdot \left(\frac{1}{3} \cdot 3 \cdot 3 \cdot 6 \right) \right] \cdot \frac{1}{EI} + [(-3) \cdot (-3) \cdot 3 + 2 \cdot ((-3) \cdot (-3) \cdot 6)] \cdot \frac{1}{GJ_t}$$

$$\delta_{11} = \frac{72}{EI} + \frac{135}{3EI} = +\frac{117}{EI}$$

Momentos Fletores Finais:

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

Momentos Torsores Finais:

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

