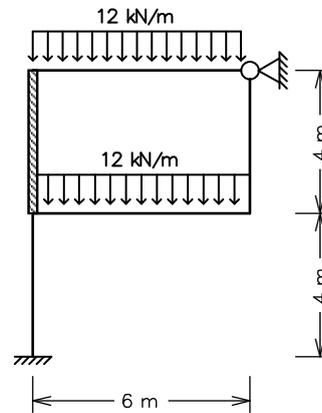


ENG 1204 - ANÁLISE DE ESTRUTURAS II - 2º Semestre - 2010

Segunda Prova - 10/11/2010 - Duração: 2:30 hs - Sem Consulta

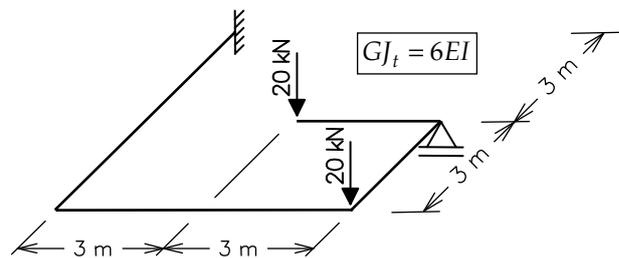
1ª Questão (6,0 pontos)

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 superior na esquerda, que é infinitamente rígida à flexão.



2ª Questão (3,0 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 .



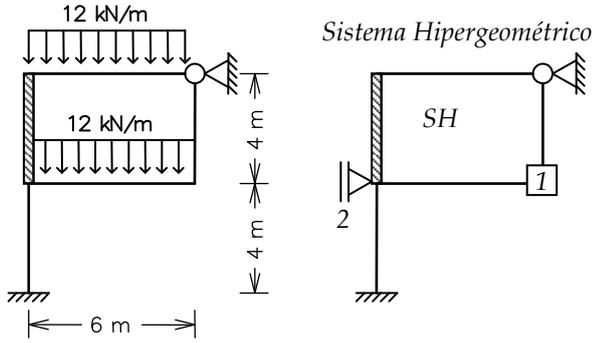
3ª Questão (1,0 ponto)

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

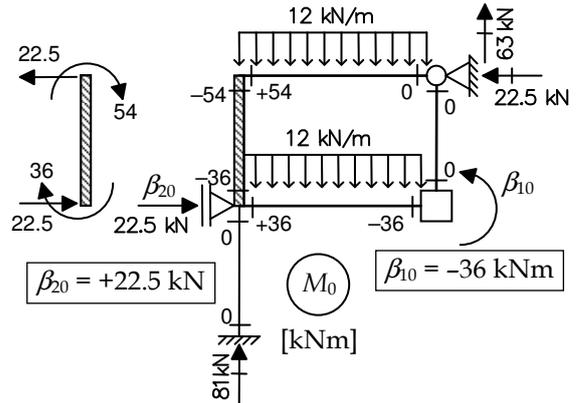
Solução de um sistema de 2 equações a 2 incógnitas:

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

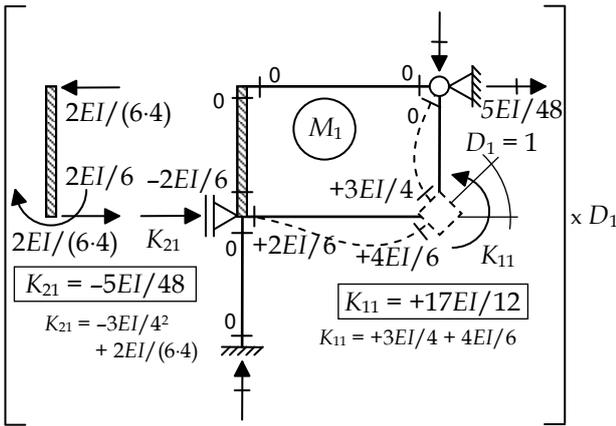
1ª Questão



Caso (0) - Solicitação externa isolada no SH



Caso (1) - Deslocabilidade D_1 isolada no SH



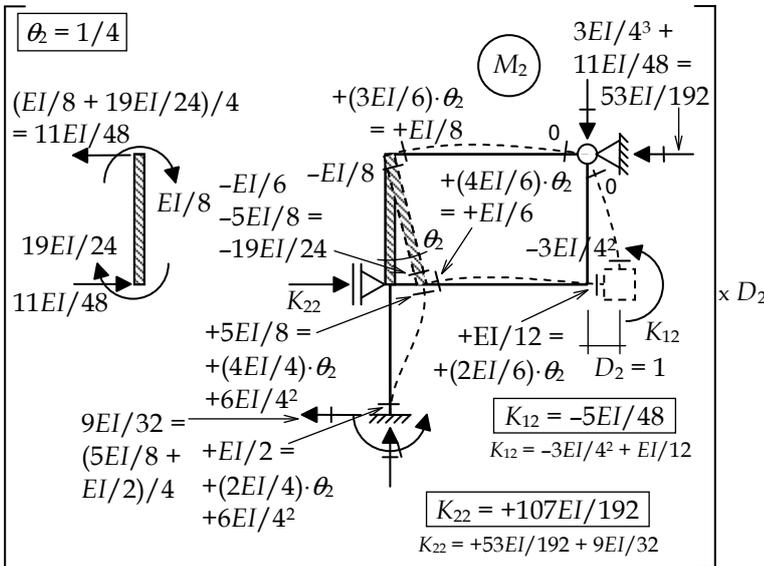
Equações de equilíbrio:

$$\begin{cases} \beta_{10} + K_{11}D_1 + K_{12}D_2 = 0 \\ \beta_{20} + K_{21}D_1 + K_{22}D_2 = 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{Bmatrix} -36 \\ +22.5 \end{Bmatrix} + EI \cdot \begin{bmatrix} +17/12 & -5/48 \\ -5/48 & +107/192 \end{bmatrix} \cdot \begin{Bmatrix} D_1 \\ D_2 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 0 \\ 0 \end{Bmatrix}$$

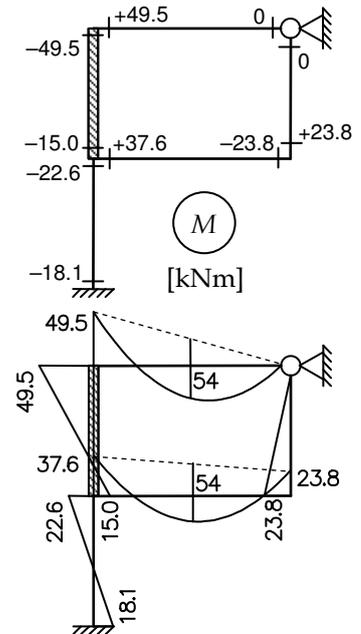
$$\Rightarrow \begin{cases} D_1 = +\frac{22.757}{EI} \\ D_2 = -\frac{36.120}{EI} \end{cases}$$

Caso (2) - Deslocabilidade D_2 isolada no SH

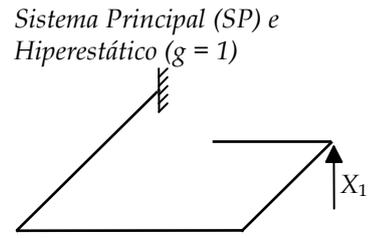
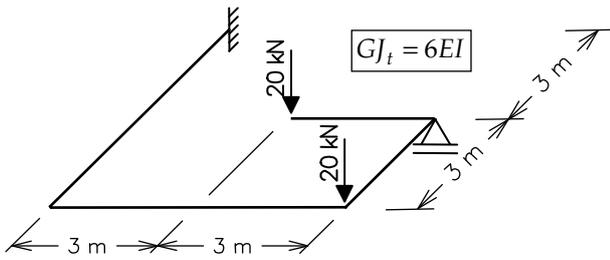


Momentos Fletores Finais:

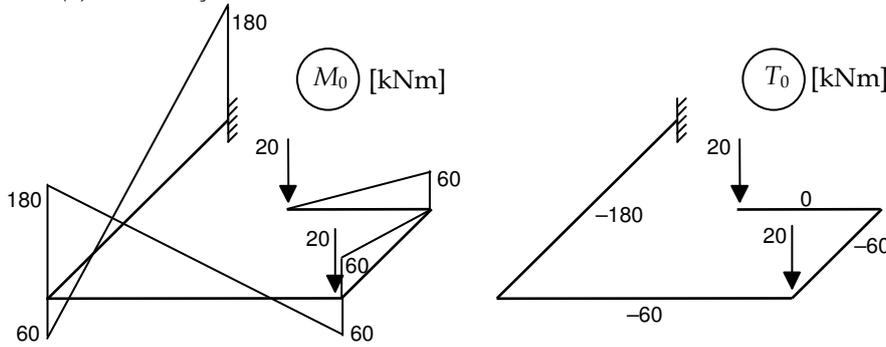
$$M = M_0 + M_1 \cdot D_1 + M_2 \cdot D_2$$



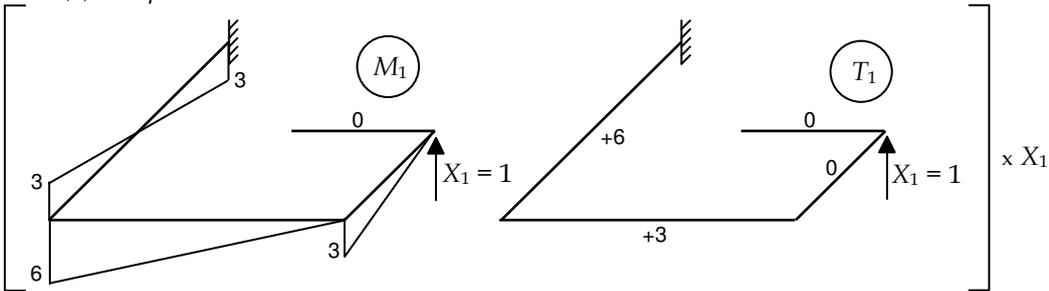
2ª Questão



Caso (0) - Solicitação externa isolada no SP



Caso (1) - Hiperestático X_1 isolado no SP



Equação de Compatibilidade

$$\delta_{10} = \left[-\frac{1}{3} \cdot 3 \cdot 60 \cdot 3 + \frac{1}{6} \cdot 6 \cdot 60 \cdot 6 - \frac{1}{3} \cdot 6 \cdot 180 \cdot 6 - \frac{1}{3} \cdot 3 \cdot 60 \cdot 6 + \frac{1}{6} \cdot 3 \cdot 60 \cdot 6 + \frac{1}{6} \cdot 3 \cdot 180 \cdot 6 - \frac{1}{3} \cdot 3 \cdot 180 \cdot 6 \right] \cdot \frac{1}{EI}$$

$$+ [(+3) \cdot (-60) \cdot 6 + (+6) \cdot (-180) \cdot 6] \cdot \frac{1}{GJ_t} = -\frac{2700}{EI} - \frac{7560}{GJ_t} = -\frac{2700}{EI} - \frac{7560}{6EI} = -\frac{3960}{EI}$$

$$\delta_{11} = \left[3 \cdot \left(\frac{1}{3} \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \right) + \frac{1}{3} \cdot 6 \cdot 6 \cdot 6 \right] \cdot \frac{1}{EI} + [(+3) \cdot (+3) \cdot 6 + (+6) \cdot (+6) \cdot 6] \cdot \frac{1}{GJ_t} = \frac{99}{EI} + \frac{270}{GJ_t} = \frac{99}{EI} + \frac{270}{6EI} = +\frac{144}{EI}$$

$$\delta_{10} + \delta_{11} X_1 = 0 \Rightarrow X_1 = +27.5 \text{ kN}$$

Momentos Fletores e Momentos Torçores finais

$$M = M_0 + M_1 X_1$$

$$T = T_0 + T_1 X_1$$

