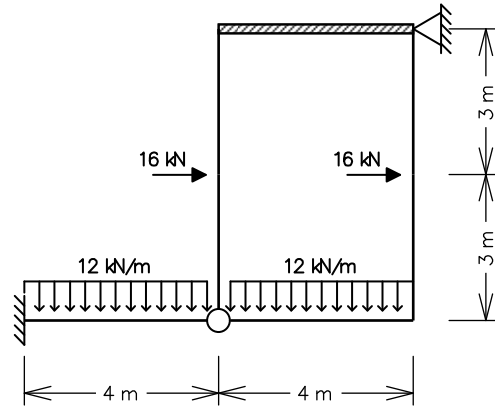


ENG 1204 - ANÁLISE DE ESTRUTURAS II - 2º Semestre - 2015

Segunda Prova - 04/11/2015 - Duração: 2:30 hs - Sem Consulta

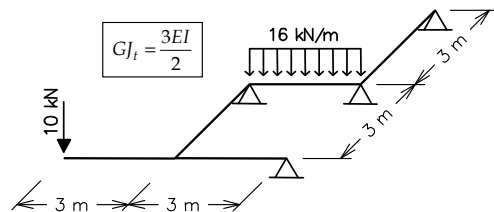
1ª Questão (5,5 pontos)

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 $EI = 1.2 \times 10^5 \text{ kNm}^2$, com exceção da barra horizontal superior, 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 .



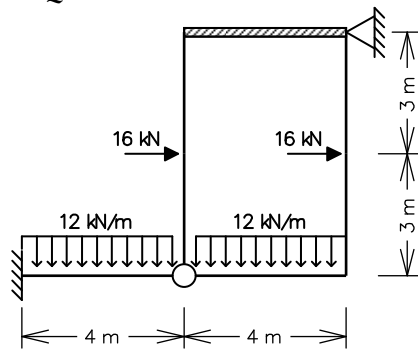
3ª Questão (1,0 ponto)

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

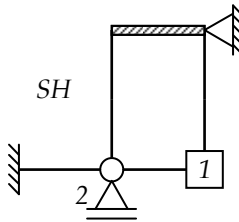
Solução de um sistema de 2 equações a 2 incógnitas:

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

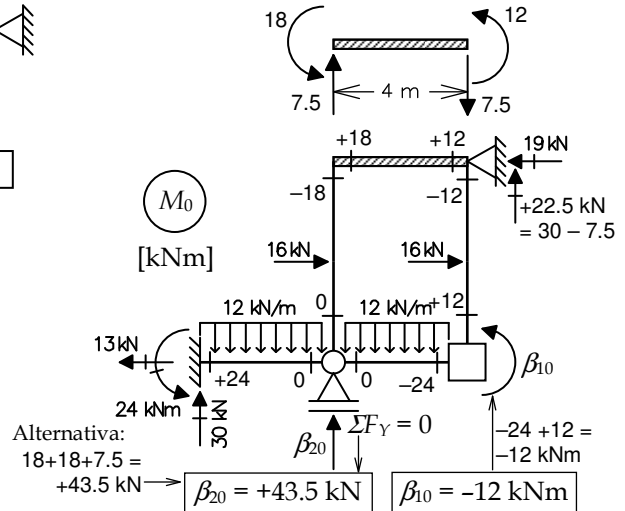
1ª Questão



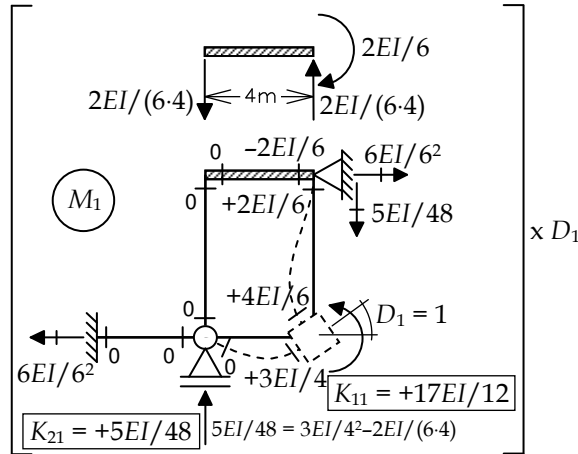
Sistema Hipergeométrico



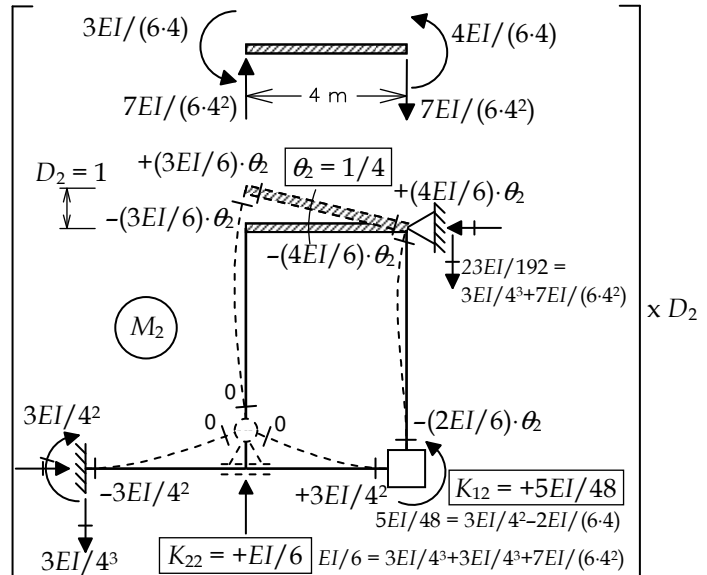
Caso (0) – Solicitação externa isolada no SH



Caso (1) – Deslocabilidade D_1 isolada no SH



Caso (2) – Deslocabilidade D_2 isolada no SH

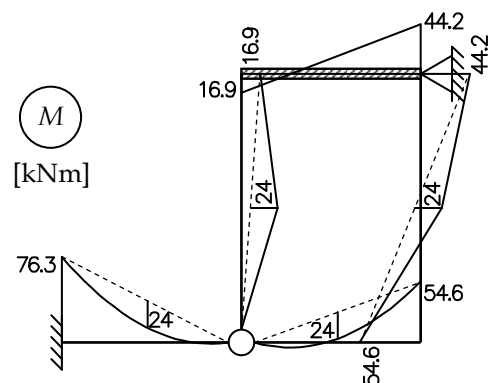
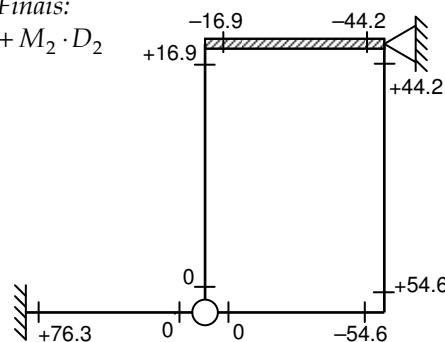


Equações de equilíbrio:

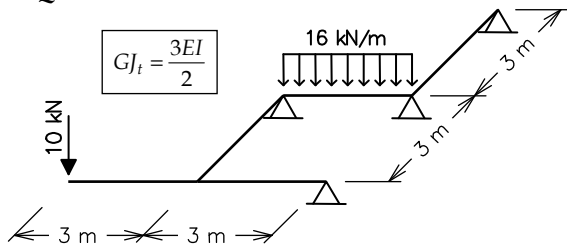
$$\begin{cases} \beta_{10} + K_{11}D_1 + K_{12}D_2 = 0 \\ \beta_{20} + K_{21}D_1 + K_{22}D_2 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -12 \\ +43.5 \end{cases} + EI \cdot \begin{bmatrix} +17/12 & +5/48 \\ +5/48 & +1/6 \end{bmatrix} \cdot \begin{cases} D_1 \\ D_2 \end{cases} = \begin{cases} 0 \\ 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} D_1 = +\frac{28.994}{EI} \\ D_2 = -\frac{279.121}{EI} \end{cases}$$

Momentos Fletores Finais:

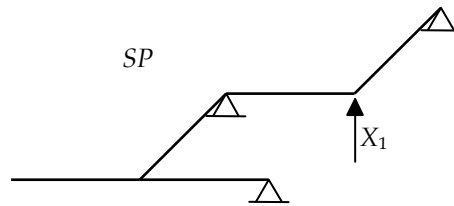
$$M = M_0 + M_1 \cdot D_1 + M_2 \cdot D_2$$



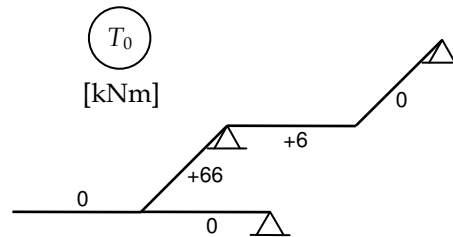
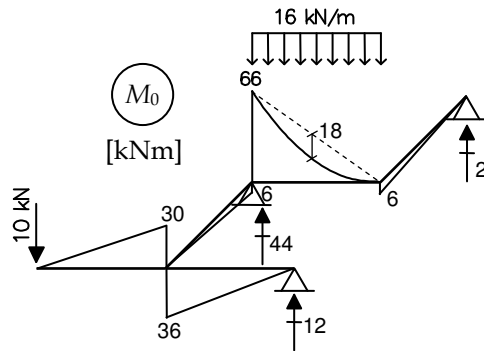
2ª Questão



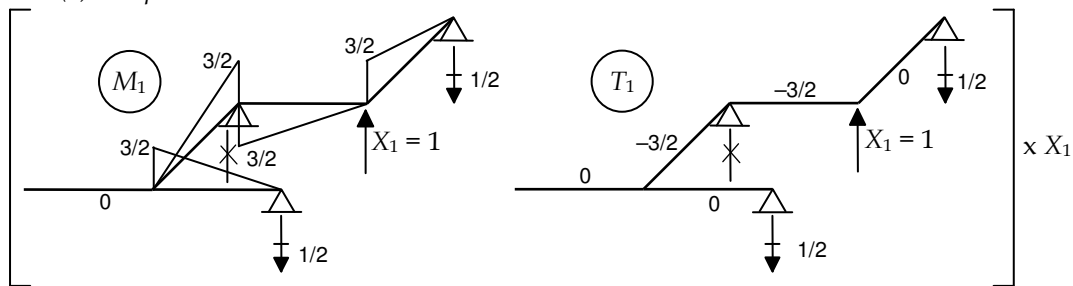
Sistema Principal e Hiperestáticos ($g = 1$)



Caso (0) – Solicitação externa isolada no SP



Caso (1) – Hiperstático X_1 isolado no SP



Equação de compatibilidade:

$$\delta_{10} + \delta_{11} X_1 = 0 \quad \Rightarrow X_1 = +20 \text{ kN}$$

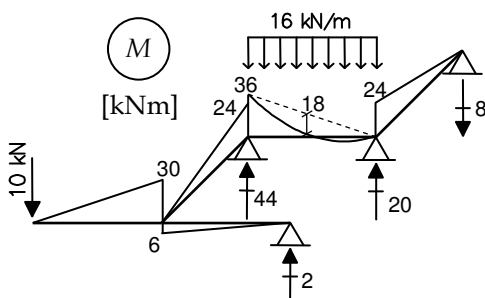
$$\delta_{10} = \left[-\frac{1}{3} \cdot \frac{3}{2} \cdot 36 \cdot 3 - \frac{1}{3} \cdot \frac{3}{2} \cdot 6 \cdot 3 - \frac{1}{3} \cdot \frac{3}{2} \cdot 66 \cdot 3 + \frac{1}{3} \cdot \frac{3}{2} \cdot 18 \cdot 3 - \frac{1}{3} \cdot \frac{3}{2} \cdot 6 \cdot 3 \right] \cdot \frac{1}{EI} + \left[\left(-\frac{3}{2} \right) \cdot (+66) \cdot 3 + \left(-\frac{3}{2} \right) \cdot (+6) \cdot 3 \right] \cdot \frac{1}{GJ_t}$$

$$\delta_{10} = -\frac{144}{EI} - \frac{324}{GJ_t} = -\frac{144}{EI} - \frac{2 \cdot 324}{3 \cdot EI} = -\frac{360}{EI}$$

$$\delta_{11} = \left[4 \cdot \left(\frac{1}{3} \cdot \frac{3}{2} \cdot \frac{3}{2} \cdot 3 \right) \right] \cdot \frac{1}{EI} + \left[2 \cdot \left(\left(-\frac{3}{2} \right) \cdot \left(-\frac{3}{2} \right) \cdot 3 \right) \right] \cdot \frac{1}{GJ_t} = \frac{9}{EI} + \frac{27}{2 \cdot GJ_t} = \frac{9}{EI} + \frac{2 \cdot 27}{2 \cdot 3 \cdot EI} = +\frac{18}{EI}$$

Momentos Fletores Finais:

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



Momentos Torsores Finais:

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

