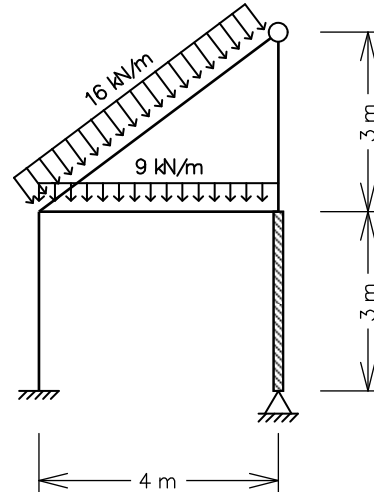


ENG 1204 - ANÁLISE DE ESTRUTURAS II - 1º Semestre - 2015

Segunda Prova - 20/05/2015 - Duração: 2:30 hs - Sem Consulta

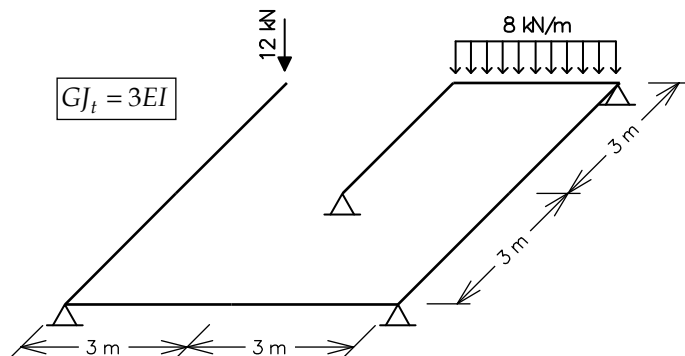
1ª Questão (5,5 pontos)

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 $EI = 3.6 \times 10^4 \text{ kNm}^2$, 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 .



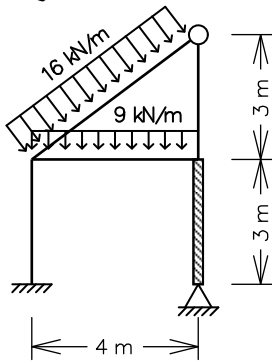
3ª Questão (1,0 ponto)

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

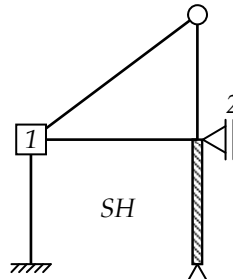
Solução de um sistema de 2 equações a 2 incógnitas:

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

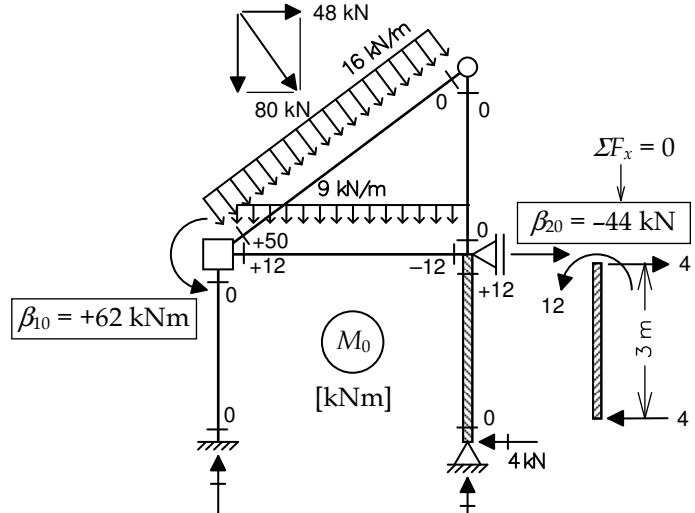
1ª Questão



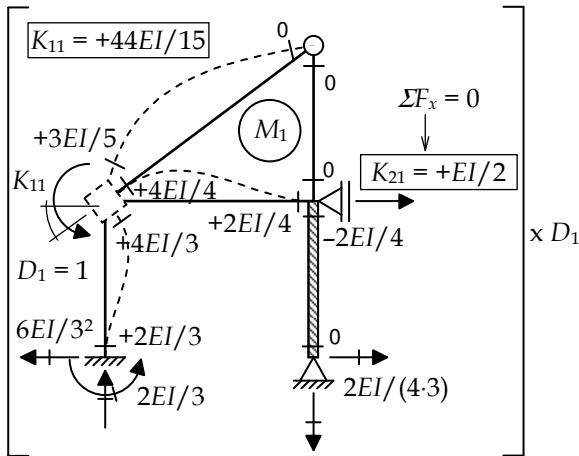
Sistema Hipergeométrico



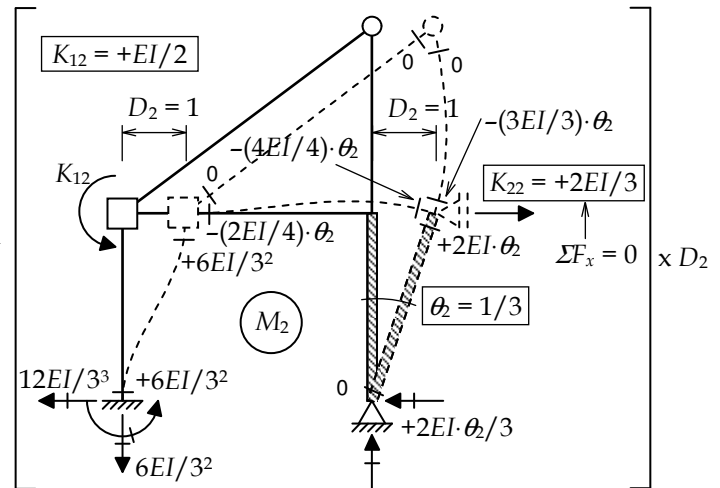
Caso (0) – Solicitação externa isolada no SH



Caso (1) – Deslocabilidade D_1 isolada no SH



Caso (2) – Deslocabilidade D_2 isolada no SH

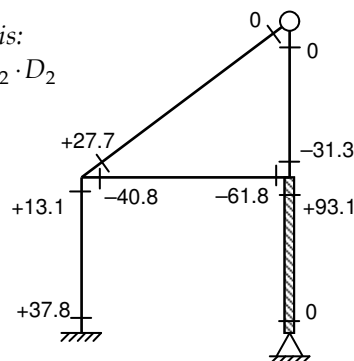


Equações de equilíbrio:

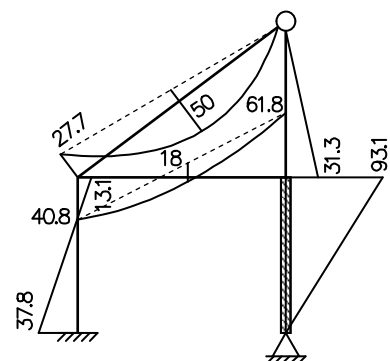
$$\begin{cases} \beta_{10} + K_{11}D_1 + K_{12}D_2 = 0 \\ \beta_{20} + K_{21}D_1 + K_{22}D_2 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{Bmatrix} +62 \\ -44 \end{Bmatrix} + EI \cdot \begin{bmatrix} +44/15 & +1/2 \\ +1/2 & +2/3 \end{bmatrix} \cdot \begin{Bmatrix} D_1 \\ D_2 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 0 \\ 0 \end{Bmatrix} \Rightarrow \begin{cases} D_1 = -\frac{37.133}{EI} \\ D_2 = +\frac{93.850}{EI} \end{cases}$$

Momentos Fletores Finais:

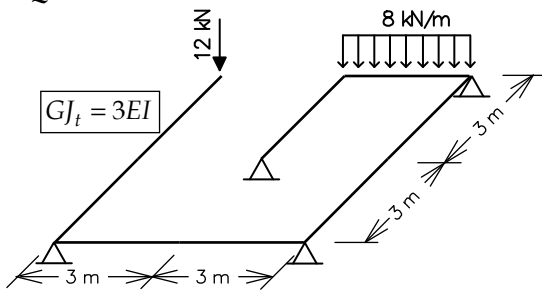
$$M = M_0 + M_1 \cdot D_1 + M_2 \cdot D_2$$



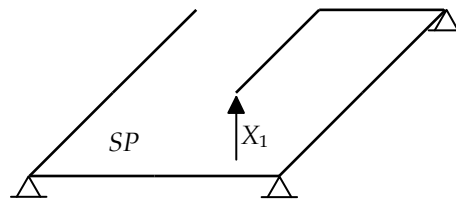
M
[kNm]



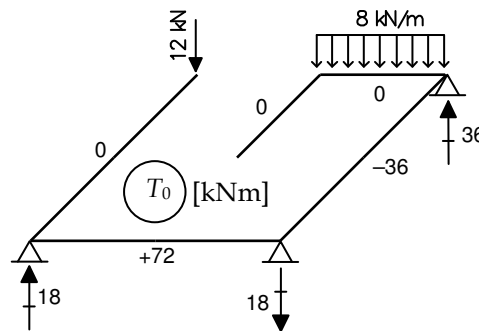
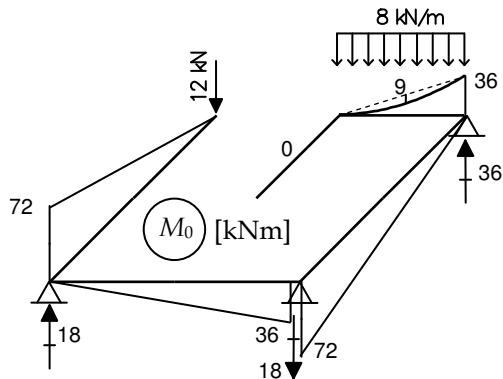
2ª Questão



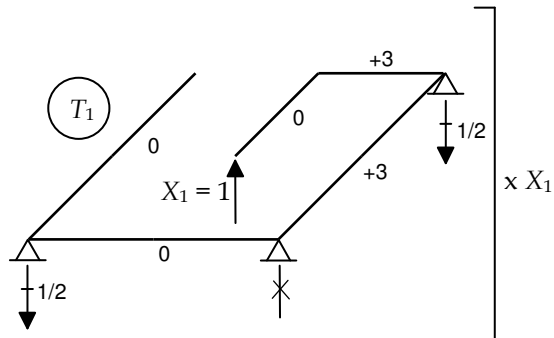
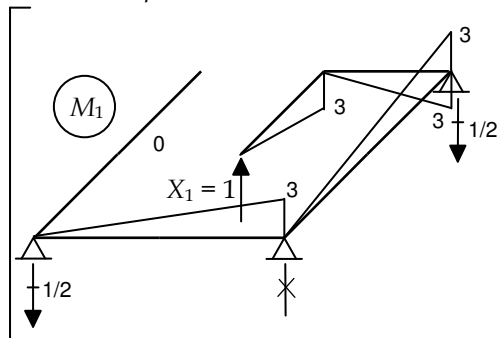
Sistema Principal e Hiperestáticos ($g = 1$)



Caso (0) – Solicitação externa isolada no SP



Caso (1) – Hiperstático X_1 isolado no SP



Equação de compatibilidade:

$$\delta_{10} + \delta_{11} X_1 = 0 \quad \Rightarrow X_1 = +9 \text{ kN}$$

$$\delta_{10} = \left[-\frac{1}{3} \cdot 3 \cdot 36 \cdot 6 - \frac{1}{6} \cdot 3 \cdot 72 \cdot 6 - \frac{1}{3} \cdot 3 \cdot 36 \cdot 3 + \frac{1}{3} \cdot 3 \cdot 9 \cdot 3 \right] \cdot \frac{1}{EI} + [(+3) \cdot (-36) \cdot 6] \cdot \frac{1}{GJ_t}$$

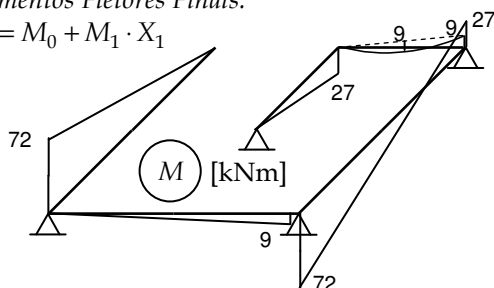
$$\delta_{10} = -\frac{513}{EI} - \frac{648}{3EI} = -\frac{729}{EI}$$

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

$$\delta_{11} = +\frac{54}{EI} + \frac{81}{3EI} = +\frac{81}{EI}$$

Momentos Fletores Finais:

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



Momentos Torsores Finais:

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

