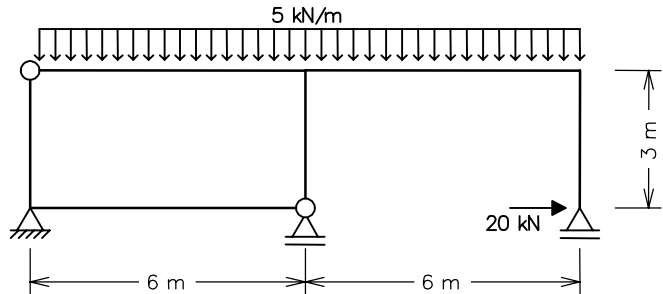


CIV 1127 – ANÁLISE DE ESTRUTURAS II – 2º Semestre – 2004

Prova Final – 06/12/2004 – Duração: 2:45 hs – Sem Consulta

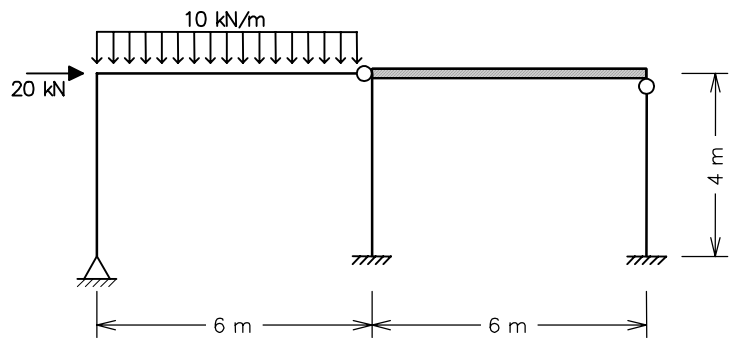
1ª Questão (4,0 pontos)

Determine pelo Método das Forças o diagrama de momentos fletores do quadro hiperestático ao lado. Todas as barras têm a mesma inércia à flexão $EI = 2,4 \times 10^4 \text{ kNm}^2$. Somente considere deformações por flexão.



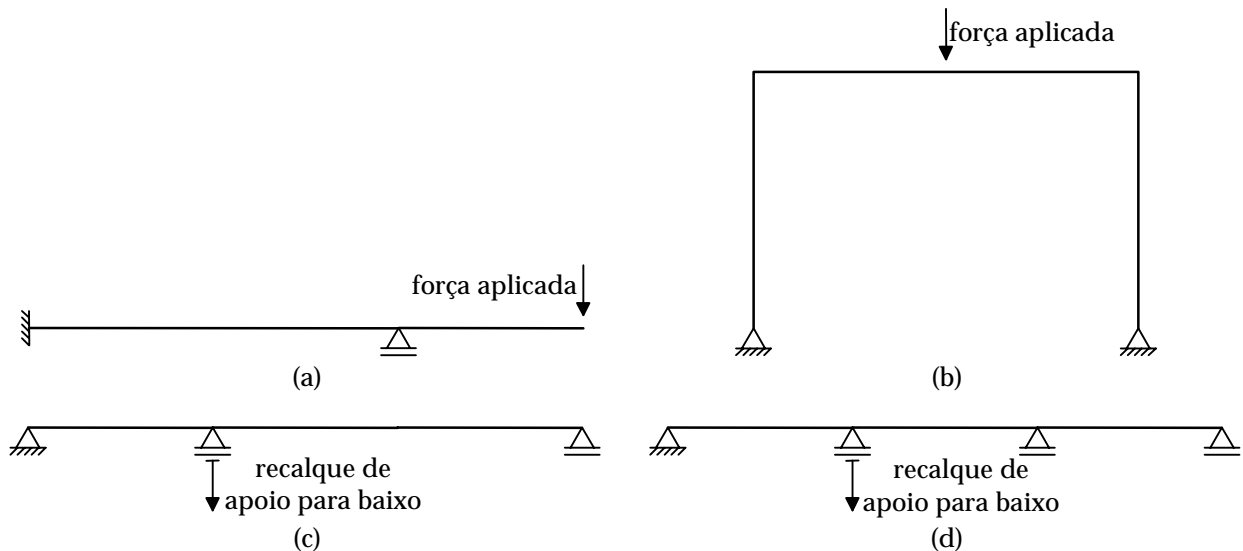
2ª Questão (4,0 pontos)

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



3ª Questão (2,0 pontos)

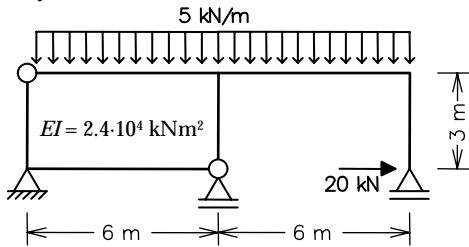
Desenhe os aspectos das configurações deformadas (de forma exagerada) e dos diagramas de momentos fletores para cada uma das estruturas abaixo.



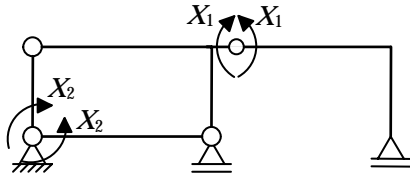
Solução de um sistema de 2 equações a 2 incógnitas:

$$\begin{Bmatrix} e \\ f \end{Bmatrix} + \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 0 \\ 0 \end{Bmatrix} \Rightarrow \begin{cases} X_1 = \frac{bf - de}{ad - bc} \\ X_2 = \frac{ce - af}{ad - bc} \end{cases}$$

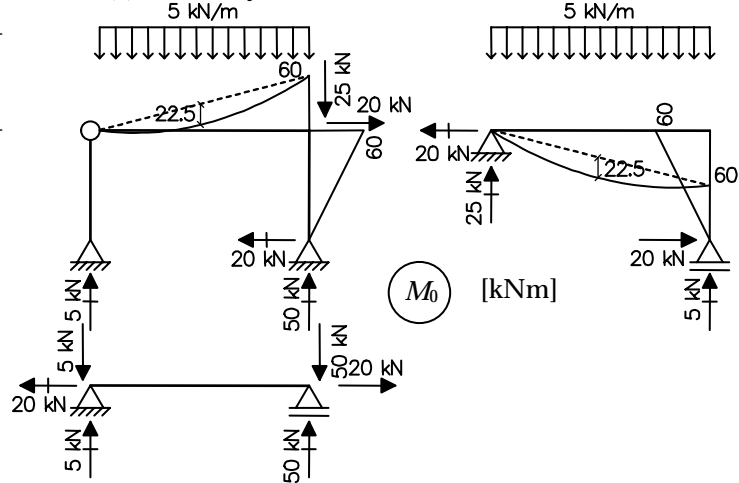
1ª Questão



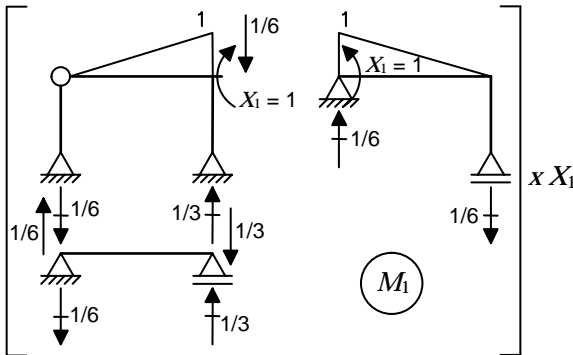
Sistema Principal (SP) e Hiperestáticos



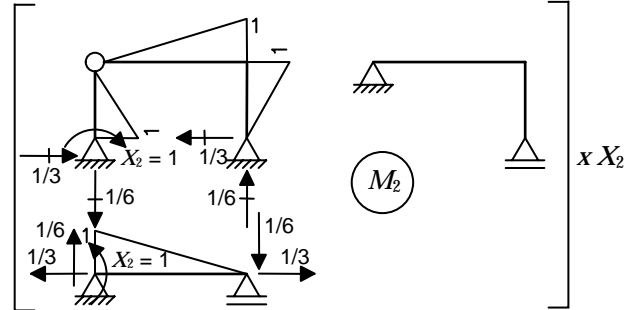
Caso (0) – Solicitação externa isolada no SP



Caso (1) – Hiperestático X1 isolado no SP



Caso (2) – Hiperestático X2 isolado no SP



Equações de compatibilidade:

$$\begin{cases} \delta_{10} + \delta_{11}X_1 + \delta_{12}X_2 = 0 \\ \delta_{20} + \delta_{21}X_1 + \delta_{22}X_2 = 0 \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{EI} \begin{Bmatrix} -30 \\ +135 \end{Bmatrix} + \frac{1}{EI} \begin{bmatrix} +4 & +2 \\ +2 & +6 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 0 \\ 0 \end{Bmatrix} \Rightarrow \begin{cases} X_1 = +22.5 \text{ kNm} \\ X_2 = -30.0 \text{ kNm} \end{cases}$$

$$\delta_{10} = \frac{1}{EI} \cdot \left[+\frac{1}{3} \cdot 1 \cdot 60 \cdot 6 - \frac{1}{3} \cdot 1 \cdot 22.5 \cdot 6 \right] = -\frac{30}{EI}$$

$$\delta_{20} = \frac{1}{EI} \cdot \left[+\frac{1}{3} \cdot 1 \cdot 60 \cdot 6 - \frac{1}{3} \cdot 1 \cdot 22.5 \cdot 6 + \frac{1}{3} \cdot 1 \cdot 60 \cdot 3 \right] = +\frac{135}{EI}$$

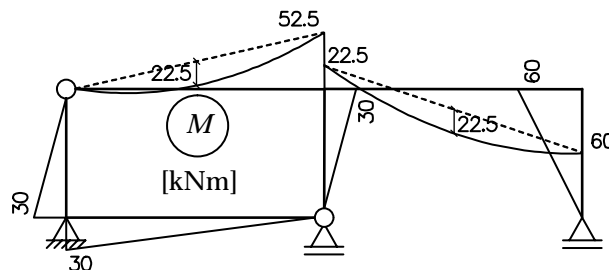
$$\delta_{11} = \frac{1}{EI} \cdot \left[+2 \cdot \left(\frac{1}{3} \cdot 1 \cdot 1 \cdot 6 \right) \right] = +\frac{4}{EI}$$

$$\delta_{12} = \delta_{21} = \frac{1}{EI} \cdot \left[+\frac{1}{3} \cdot 1 \cdot 1 \cdot 6 \right] = +\frac{2}{EI}$$

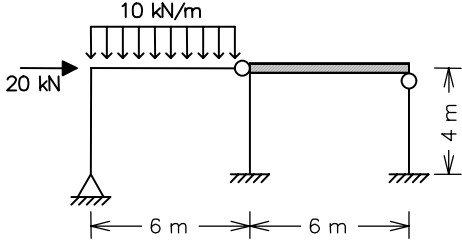
$$\delta_{22} = \frac{1}{EI} \cdot \left[+2 \cdot \left(\frac{1}{3} \cdot 1 \cdot 1 \cdot 6 \right) + 2 \cdot \left(\frac{1}{3} \cdot 1 \cdot 1 \cdot 3 \right) \right] = +\frac{6}{EI}$$

Momentos Fletores Finais:

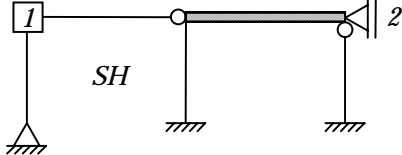
$$M = M_0 + M_1 \cdot X_1 + M_2 \cdot X_2$$



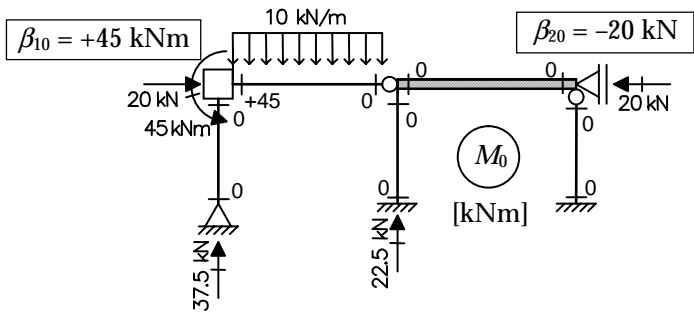
2ª Questão



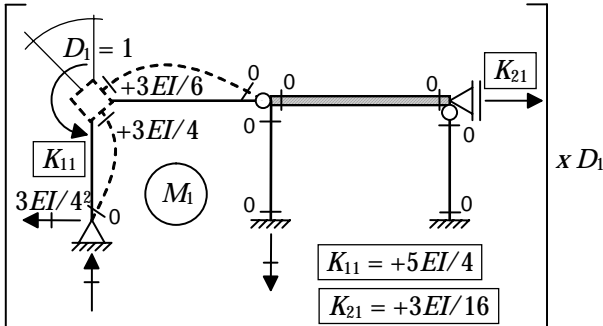
Sistema Hipergeométrico



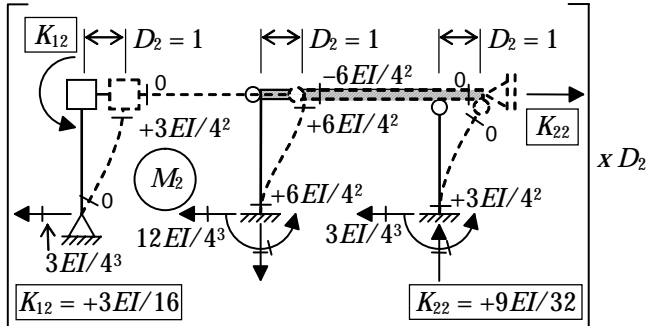
Caso (0) - Solicitação externa isolada no SH



Caso (1) - Deslocabilidade D_1 isolada no SH



Caso (2) - Deslocabilidade D_2 isolada no SH

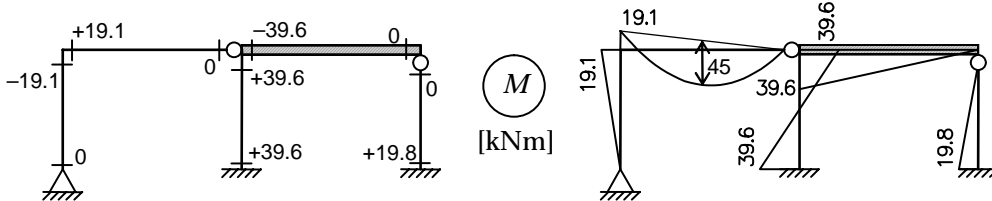


Equações de equilíbrio:

$$\begin{cases} \beta_{10} + K_{11}D_1 + K_{12}D_2 = 0 \\ \beta_{20} + K_{21}D_1 + K_{22}D_2 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} +45 \\ -20 \end{cases} + EI \cdot \begin{bmatrix} +5/4 & +3/16 \\ +3/16 & +9/32 \end{bmatrix} \cdot \begin{cases} D_1 \\ D_2 \end{cases} = \begin{cases} 0 \\ 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} D_1 = -\frac{51.8519}{EI} \\ D_2 = +\frac{105.679}{EI} \end{cases}$$

Momentos Fletores Finais:

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



3ª Questão

