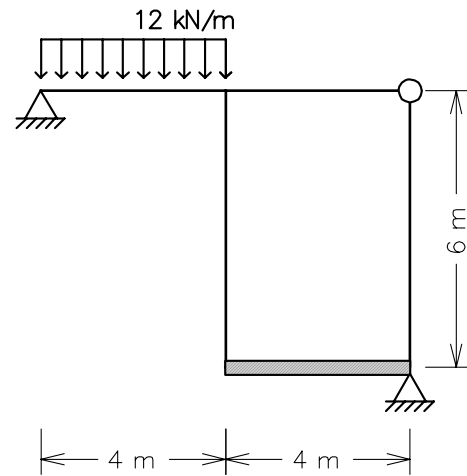


CIV 1127 – ANÁLISE DE ESTRUTURAS II – 1º Semestre – 2001

Segunda Prova – 13/06/2001 – Duração: 2:30 hs – Sem Consulta

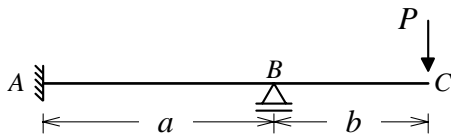
1ª Questão (5,5 pontos)

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 $EI = 24 \times 10^4 \text{ kNm}^2$, com exceção da barra horizontal inferior da direita que é infinitamente rígida à flexão.



2ª Questão (1,5 pontos)

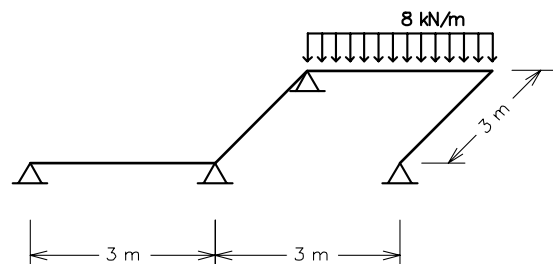
Considere a viga abaixo com uma inércia à flexão EI constante. Utilizando a Analogia da Viga Conjugada (vide tabela ao lado), determine o diagrama de momentos fletores em função de P , a , b e EI .



Analogia da Viga Conjugada	VIGA REAL	VIGA CONJUGADA
Carregamento	$q(x)$	$q^c(x) = M(x)/EI$
Esforço Cortante	$Q(x)$	$Q^c(x) = \theta(x)$
Momento Fletor	$M(x)$	$M^c(x) = v(x)$
Rotação	$\theta(x)$	
Deslocamento	$v(x)$	

3ª Questão (2,0 pontos)

Empregando-se o Método das Forças, obter os diagramas de momentos fletores e momentos torçores para a grelha ao lado. A relação entre a rigidez à torção e a rigidez à flexão é $GJ_t = 3EI$, para todas as barras.

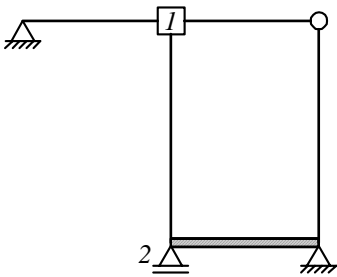


4ª Questão (1,0 ponto)

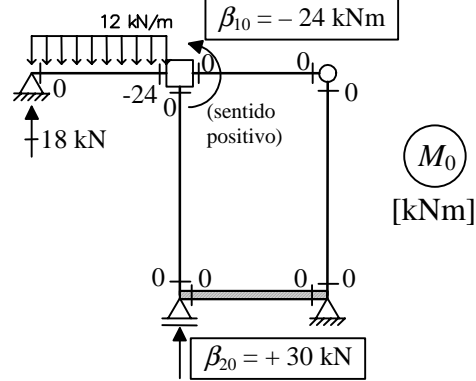
Grau vindo do segundo trabalho (nota do trabalho x 0,1).

1ª Questão

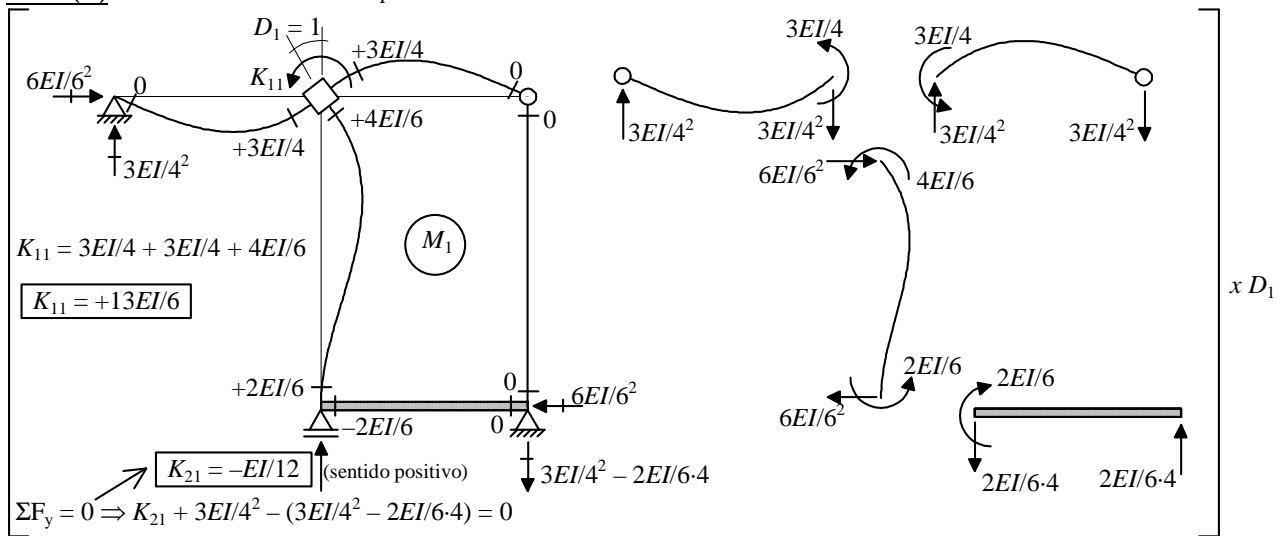
Sistema Hipergeométrico (SH)



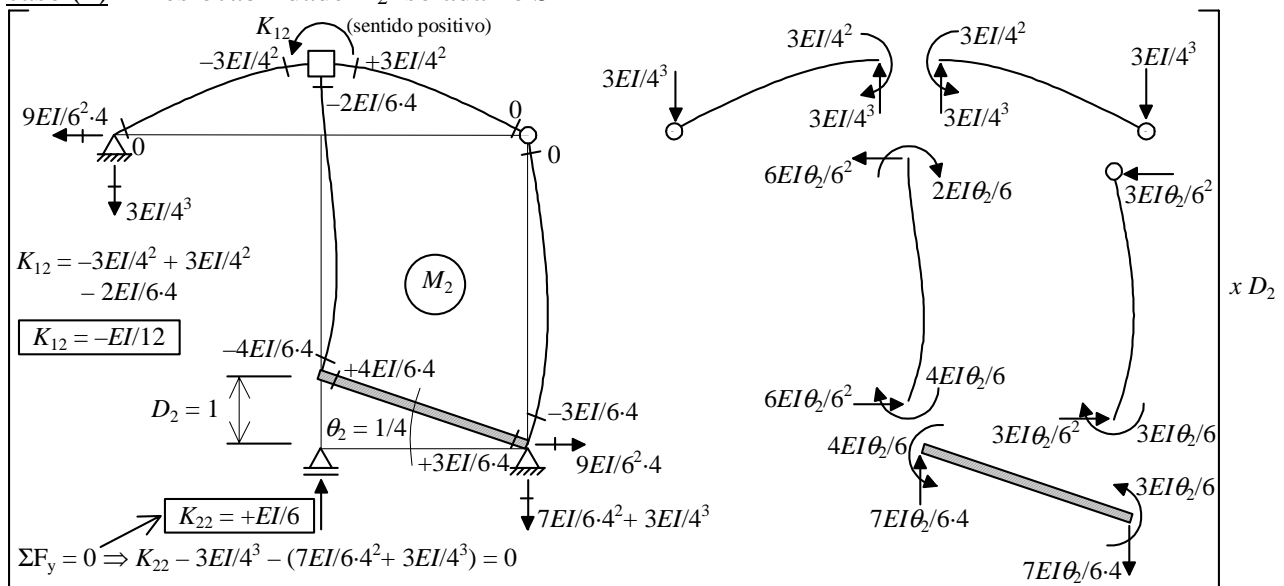
caso (0) – Solicitação externa isolada no SH



caso (1) – Deslocabilidade D_1 isolada no SH



caso (2) – Deslocabilidade D_2 isolada no SH

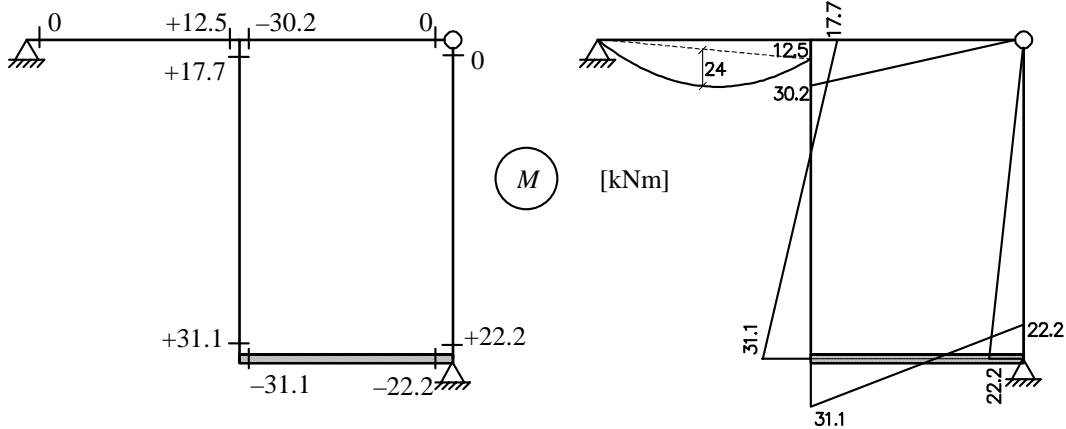


Sistema de Equações de Equilíbrio

$$\begin{cases} \beta_{10} + K_{11}D_1 + K_{12}D_2 = 0 \\ \beta_{20} + K_{21}D_1 + K_{22}D_2 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{Bmatrix} -24 \\ +30 \end{Bmatrix} + EI \cdot \begin{bmatrix} +13/6 & -1/12 \\ -1/12 & +1/6 \end{bmatrix} \cdot \begin{Bmatrix} D_1 \\ D_2 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 0 \\ 0 \end{Bmatrix} \Rightarrow \begin{cases} D_1 = + \frac{72}{17} \cdot \frac{1}{EI} \\ D_2 = - \frac{3024}{17} \cdot \frac{1}{EI} \end{cases}$$

Momentos Fletores finais

$$M = M_0 + M_1D_1 + M_2D_2$$



2ª Questão

VIGA REAL

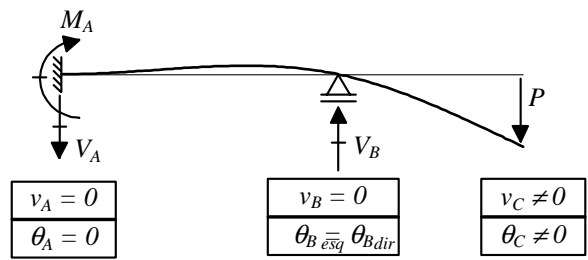
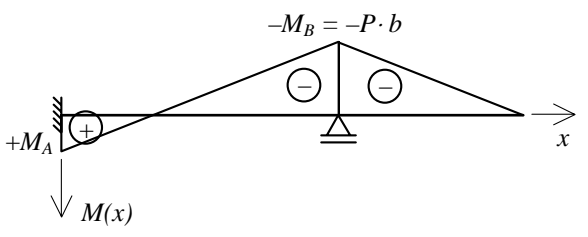
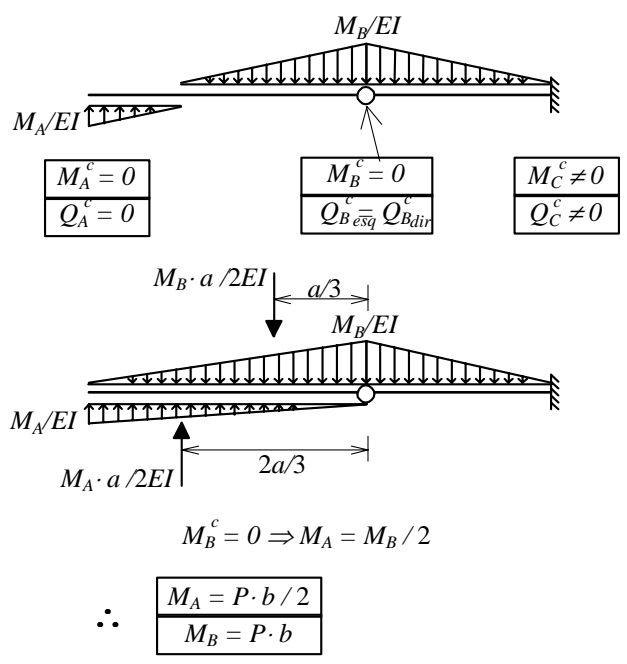


Diagrama de momentos fletores:

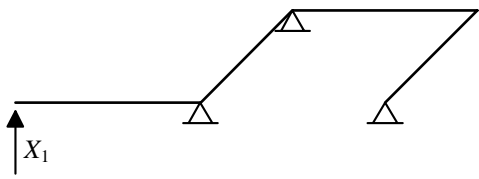


VIGA CONJUGADA

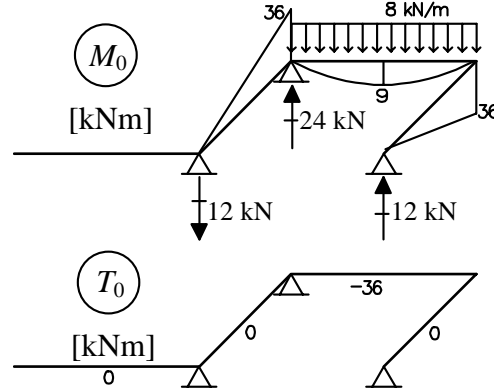


3ª Questão

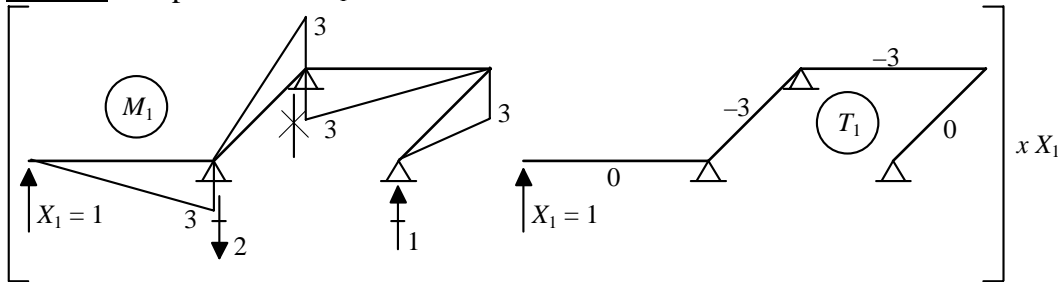
Sistema Principal (SP) e Hiperestático



caso (0) – Solicitação externa isolada no SP



caso (1) – Hiperestático X1 isolado no SP



Equação de Compatibilidade

$$\delta_{10} + \delta_{11} X_1 = 0$$

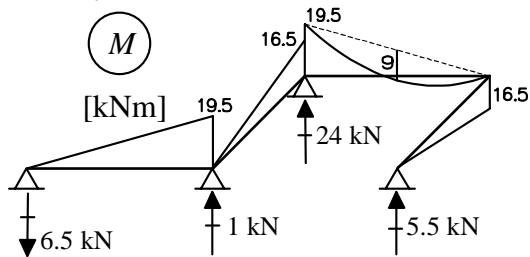
$$\delta_{10} = \left[+\frac{1}{3} \cdot 3 \cdot 3 \cdot 36 + \frac{1}{3} \cdot 3 \cdot 3 \cdot 9 + \frac{1}{3} \cdot 3 \cdot 3 \cdot 36 \right] \cdot \frac{1}{EI} + [3 \cdot (-3) \cdot (-36)] \cdot \frac{1}{GJ_t} = \frac{243}{EI} + \frac{324}{3EI} = +\frac{351}{EI}$$

$$\delta_{11} = \left[\frac{1}{3} \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 + \frac{1}{3} \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 + \frac{1}{3} \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 + \frac{1}{3} \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \right] \cdot \frac{1}{EI} + [3 \cdot (-3) \cdot (-3) + 3 \cdot (-3) \cdot (-3)] \cdot \frac{1}{GJ_t} = \frac{36}{EI} + \frac{54}{3EI} = +\frac{54}{EI}$$

$$\Rightarrow X_1 = -6.5 \text{ kN}$$

Momentos Fletores e Momentos Torçores finais

$$M = M_0 + M_1 X_1$$



$$T = T_0 + T_1 X_1$$

