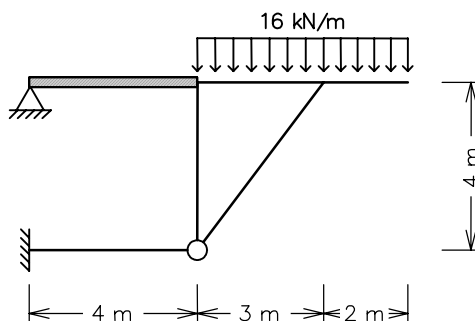


CIV 1127 – ANÁLISE DE ESTRUTURAS II – 1º Semestre – 2003

Segunda Prova – 04/06/2003 – Duração: 2:30 hs – Sem Consulta

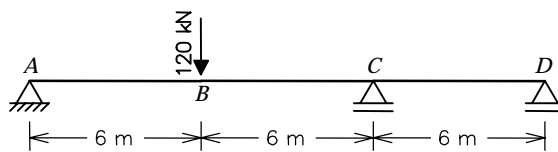
1ª Questão (5,5 pontos)

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 $EI = 1,2 \times 10^4 \text{ kNm}^2$, com exceção da barra horizontal superior na esquerda que é infinitamente rígida à flexão.



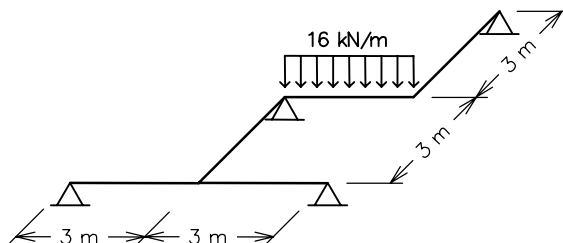
2ª Questão (1,5 pontos)

Considere a viga abaixo cujas barras têm inércia à flexão $EI = 3,6 \times 10^4 \text{ kNm}^2$. Utilizando a Analogia da Viga Conjugada (vide tabela anexa), determine o diagrama de momentos fletores.



3ª Questão (2,0 pontos)

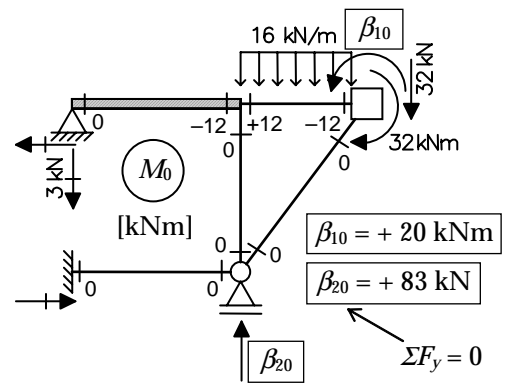
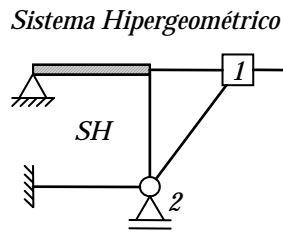
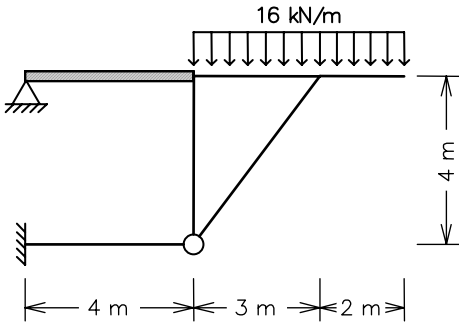
Empregando-se o Método das Forças, obter os diagramas de momentos fletores e momentos torçores para a grelha ao lado. A relação entre a rigidez à torção e a rigidez à flexão é $GJ_t = 6EI$, para todas as barras.



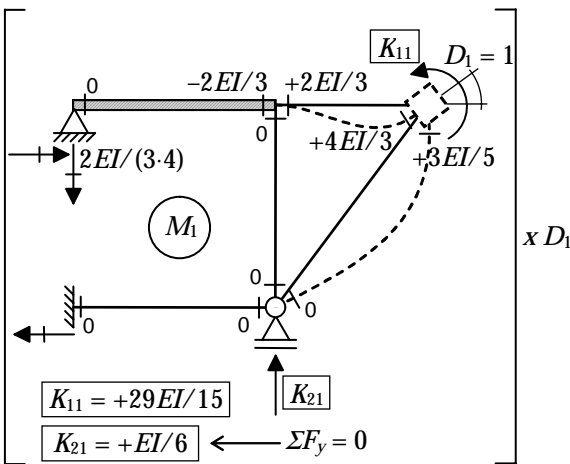
4ª Questão (1,0 ponto)

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

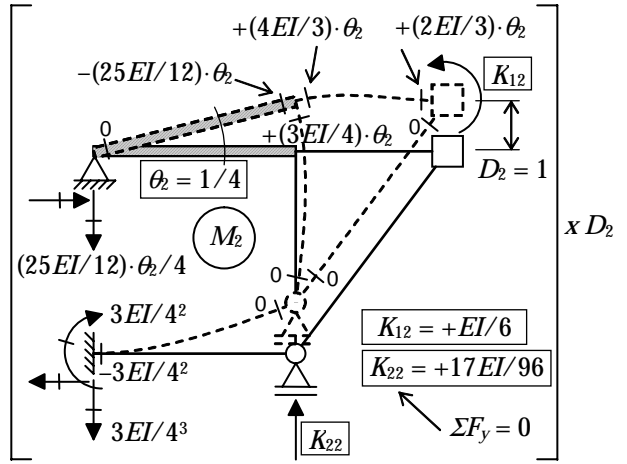
1ª Questão



Caso (1) - Deslocabilidade D_1 isolada no SH



Caso (2) - Deslocabilidade D_2 isolada no SH

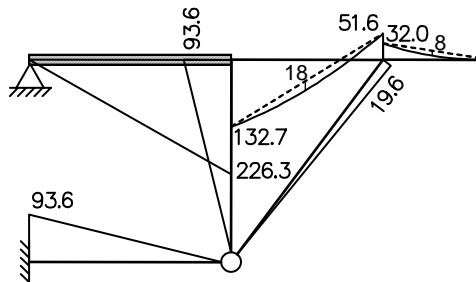
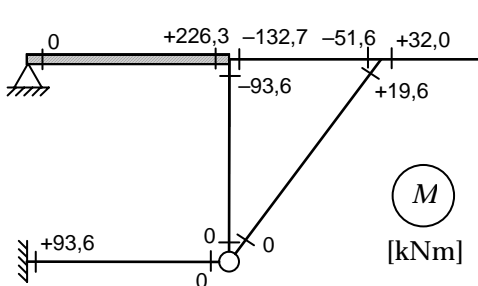


Equações de equilíbrio:

$$\begin{cases} \beta_{10} + K_{11}D_1 + K_{12}D_2 = 0 \\ \beta_{20} + K_{21}D_1 + K_{22}D_2 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} +20 \\ +83 \end{cases} + EI \cdot \begin{bmatrix} +29/15 & +1/6 \\ +1/6 & +17/96 \end{bmatrix} \cdot \begin{cases} D_1 \\ D_2 \end{cases} = \begin{cases} 0 \\ 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} D_1 = + \frac{32,712}{EI} \\ D_2 = - \frac{499,44}{EI} \end{cases}$$

Momentos Fletores Finais:

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



2ª Questão

VIGA REAL

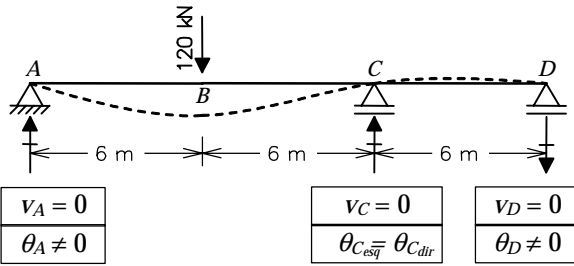
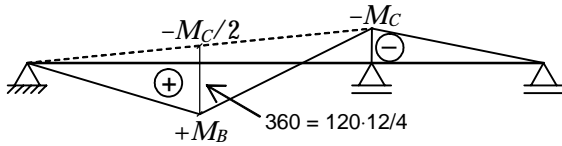
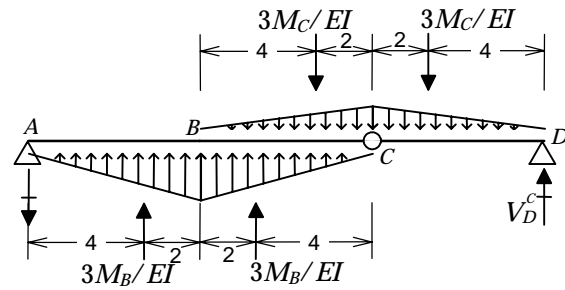
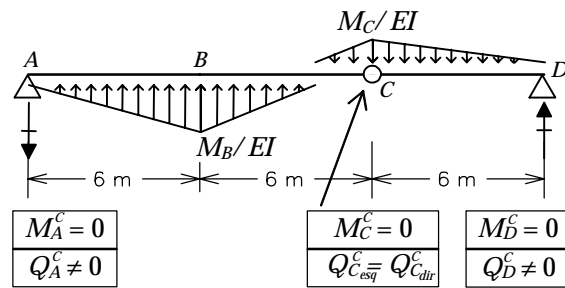


Diagrama de momentos fletores:



$M_B = 360 - M_C/2$

VIGA CONJUGADA



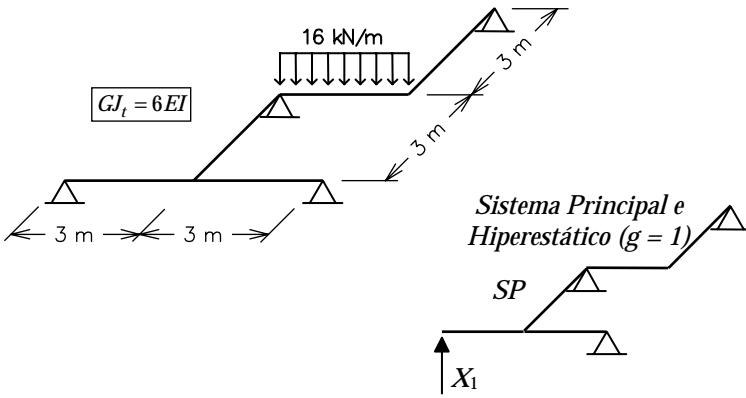
$M_C^c = 0 \Rightarrow -(3M_C^c/EI) \cdot 2 + V_D^c \cdot 6 = 0$

$M_A^c = 0 \Rightarrow + (3M_B^c/EI) \cdot 4 + (3M_B^c/EI) \cdot 8 +$
 $- (3M_C^c/EI) \cdot 10 - (3M_C^c/EI) \cdot 14 + V_D^c \cdot 18 = 0$

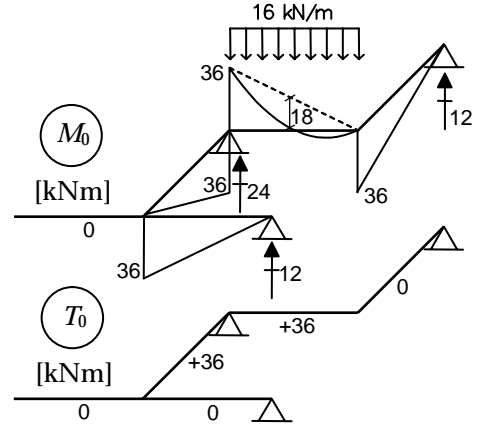
$\therefore M_B = 270 \text{ kNm}$

$M_C = 180 \text{ kNm}$

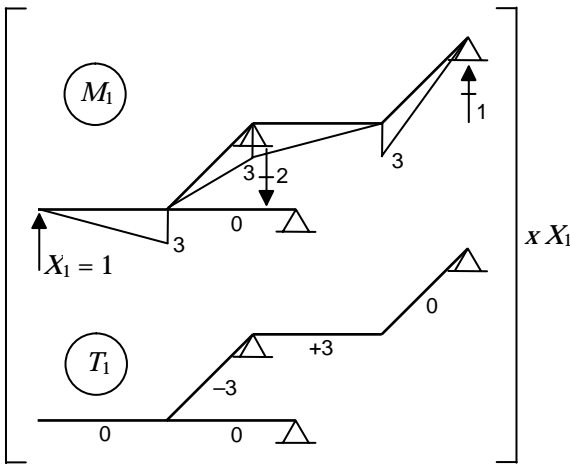
3ª Questão



Caso (0) - Solicitação externa isolada no SP



Caso (1) - Hiperestático X_1 isolado no SP



Equação de compatibilidade:

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

$$\delta_{10} = \left[+\frac{1}{3} \cdot 3 \cdot 36 \cdot 3 - \frac{1}{3} \cdot 3 \cdot 36 \cdot 3 + \frac{1}{3} \cdot 3 \cdot 18 \cdot 3 + \frac{1}{3} \cdot 3 \cdot 36 \cdot 3 \right] \cdot \frac{1}{EI} + [(-3) \cdot (+36) \cdot 3 + (+3) \cdot (+36) \cdot 3] \cdot \frac{1}{GJ_t} = +\frac{162}{EI} + \frac{0}{GJ_t} = +\frac{162}{EI}$$

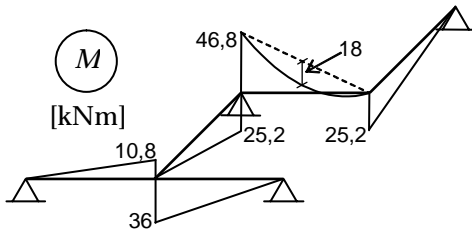
$$\delta_{11} = \left[4 \cdot \left(+\frac{1}{3} \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \right) \right] \cdot \frac{1}{EI} + [(-3) \cdot (-3) \cdot 3 + (+3) \cdot (+3) \cdot 3] \cdot \frac{1}{GJ_t}$$

$$\delta_{11} = +\frac{36}{EI} + \frac{54}{GJ_t} = +\frac{36}{EI} + \frac{54}{6EI} = +\frac{45}{EI}$$

$$\Rightarrow \frac{162}{EI} + \frac{45}{EI} \cdot X_1 = 0 \quad \therefore X_1 = -3,6 \text{ kN}$$

Momentos Fletores Finais:

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



Momentos Torsores Finais:

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

