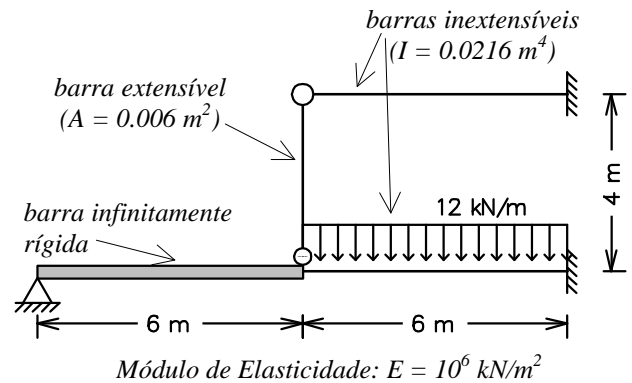


CIV 1127 – ANÁLISE DE ESTRUTURAS II – 2º Semestre – 2000

Segunda Prova – Data: 13/11/2000 – Duração: 2:30 hs – Sem Consulta

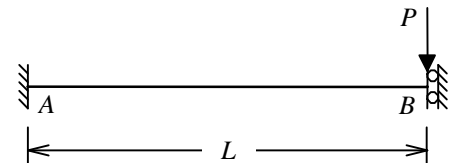
1ª Questão (5,0 pontos)

Empregando-se o Método dos Deslocamentos, obter o diagrama de momentos fletores e o esforço normal na barra vertical extensível para o quadro ao lado.



2ª Questão (2,0 pontos)

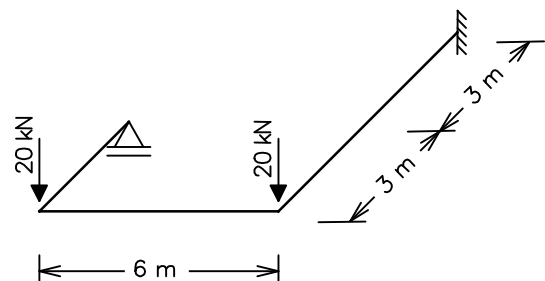
Considere a viga ao lado com uma inércia à flexão EI constante. O apoio da direita impede a rotação e o deslocamento horizontal do ponto B , mas libera o seu deslocamento vertical. Utilizando a Analogia da Viga Conjugada, determine o diagrama de momentos fletores e o deslocamento do ponto B em função de P , L e EI .



	VIGA REAL	VIGA CONJUGADA
Carregamento	$q(x)$	$q^c(x) = M(x)/EI$
Esforço Cortante	$Q(x)$	$Q^c(x) = \mathbf{q}(x)$
Momento Fletor	$M(x)$	$M^c(x) = v(x)$
Rotação	$\mathbf{q}(x)$	
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 $GJ_t = 6EI$, para todas as barras.

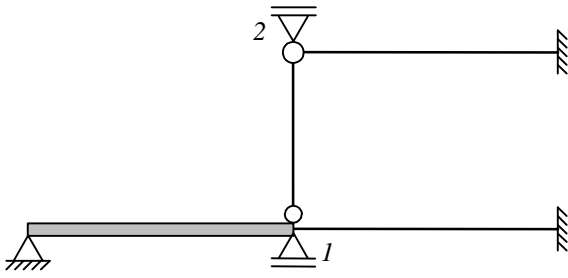


4ª Questão (1,0 ponto)

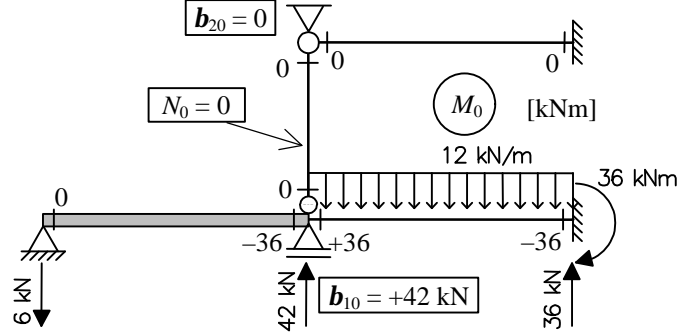
Grau vindo do segundo trabalho (nota do trabalho x 0,1).

1ª Questão

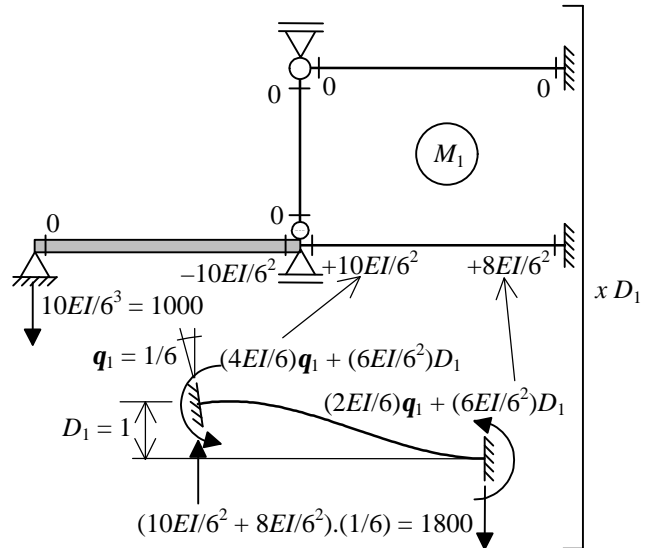
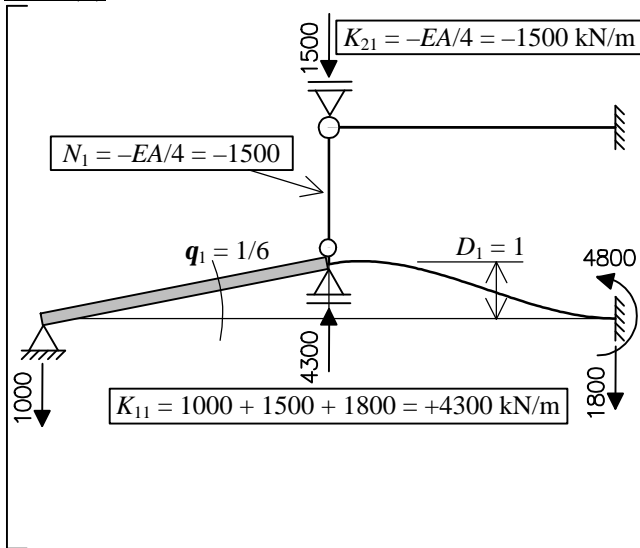
Sistema Hipergeométrico (SH)



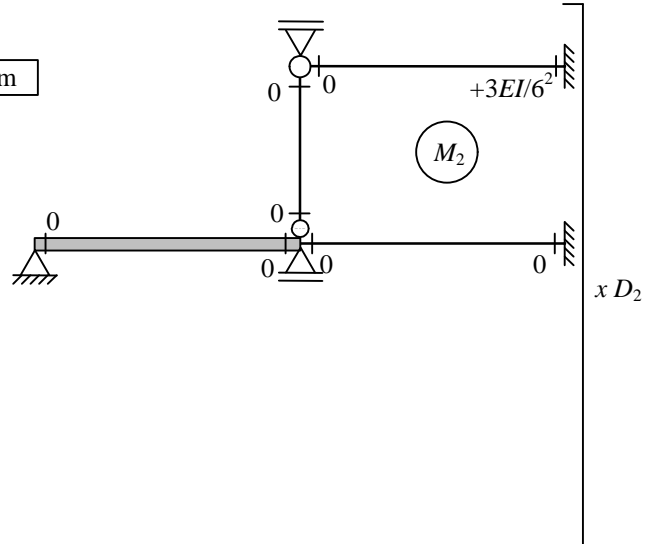
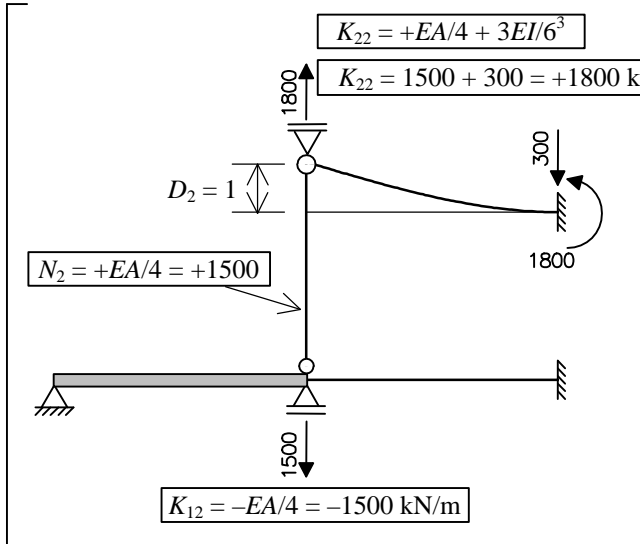
caso (0) – Solicitação externa isolada no SH



caso (1) – Deslocabilidade D_1 isolada no SH



caso (2) – Deslocabilidade D_2 isolada no SH



Sistema de Equações de Equilíbrio

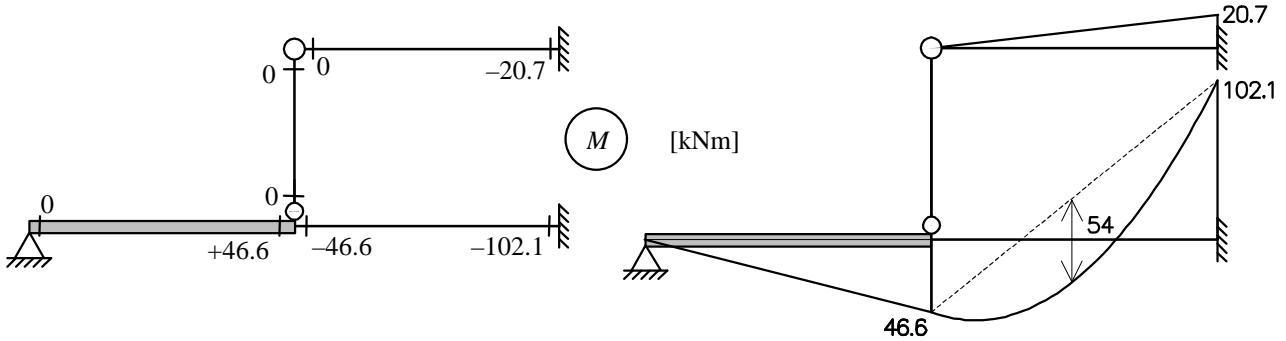
$$\begin{cases} b_{10} + K_{11}D_1 + K_{12}D_2 = 0 \\ b_{20} + K_{21}D_1 + K_{22}D_2 = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} +42 \\ 0 \end{cases} + 10^2 \begin{bmatrix} +43 & -15 \\ -15 & +18 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} D_1 \\ D_2 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 0 \\ 0 \end{Bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} D_1 = -1.377 \times 10^{-2} \text{ m} \\ D_2 = -1.148 \times 10^{-2} \text{ m} \end{cases}$$

Momentos Fletores finais

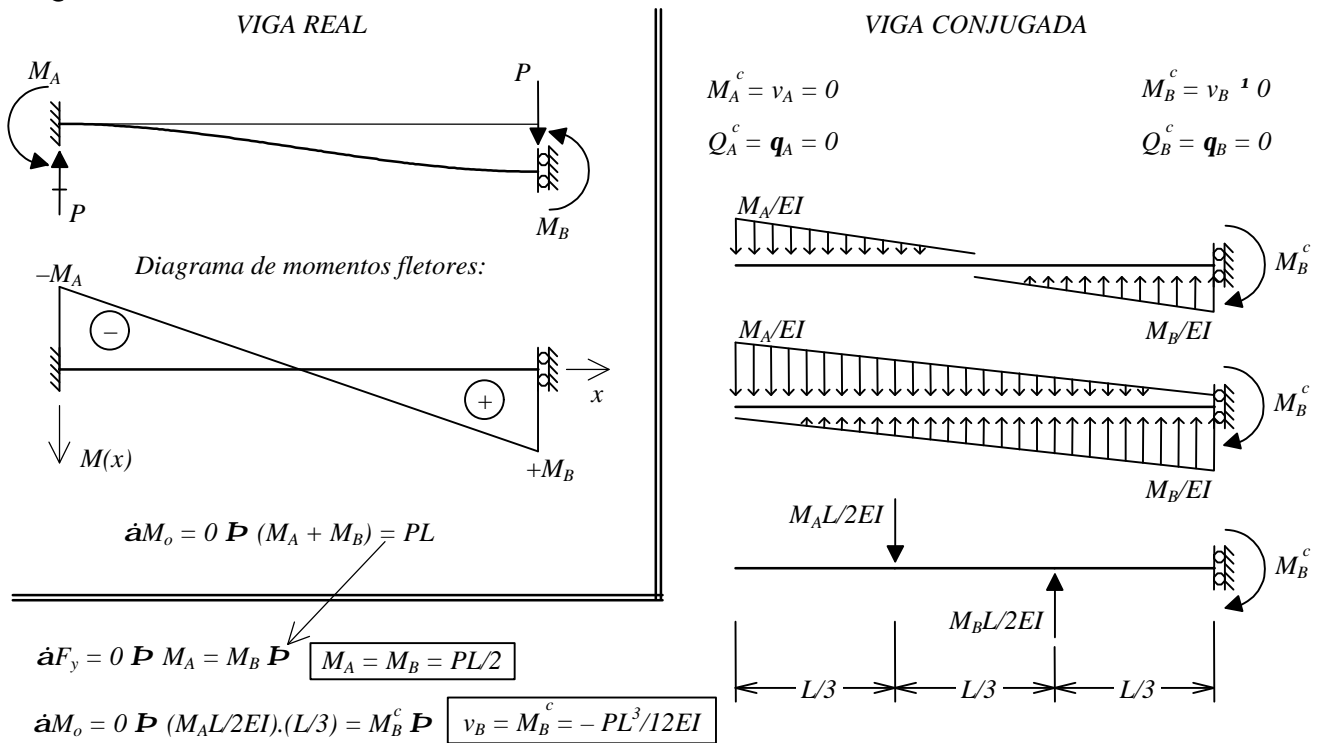
$$M = M_0 + M_1 D_1 + M_2 D_2$$



Esforço Normal final na barra vertical

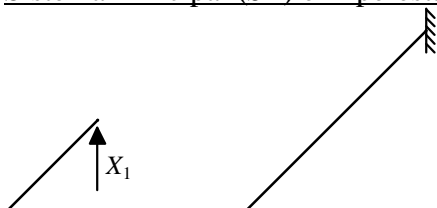
$$N = N_0 + N_1 D_1 + N_2 D_2 = 0 + \left(-\frac{EA}{4}\right)(-1.377) + \left(+\frac{EA}{4}\right)(-1.148) = +3.44kN$$

2ª Questão

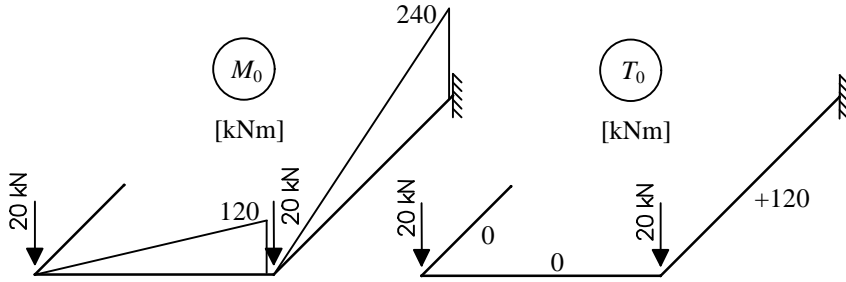


3ª Questão

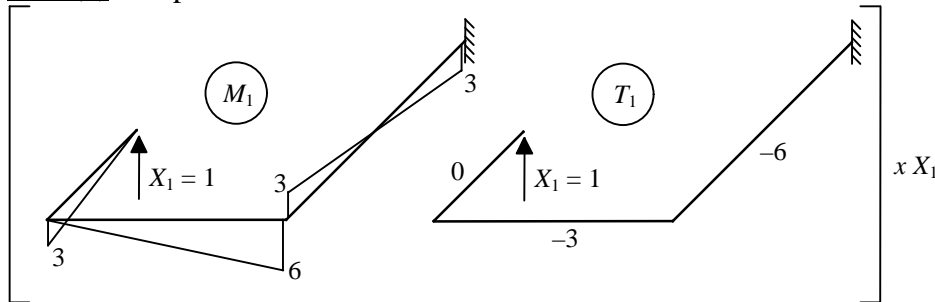
Sistema Principal (SP) e Hiperestático



caso (0) – Solicitação externa isolada no SP



caso (1) – Hiperestático X_1 isolado no SP



Equação de Compatibilidade

$$d_{10} + d_{11}X_1 = 0$$

$$d_{10} = \left[-\frac{1}{3} \cdot 6 \cdot 6 \cdot 120 + \frac{1}{6} \cdot 6 \cdot 3 \cdot 240 - \frac{1}{3} \cdot 6 \cdot 3 \cdot 240 \right] \cdot \frac{1}{EI} + [6 \cdot (-6) \cdot 120] \cdot \frac{1}{GJ_t}$$

$$d_{10} = -\frac{2160}{EI} - \frac{4320}{6EI} = -\frac{2880}{EI}$$

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

$$d_{11} = \frac{99}{EI} + \frac{270}{6EI} = +\frac{144}{EI}$$

$$\Rightarrow X_1 = 20 \text{ kN}$$

Momentos Fletores e Momentos Torçores finais

$$M = M_0 + M_1X_1$$

$$T = T_0 + T_1X_1$$

