

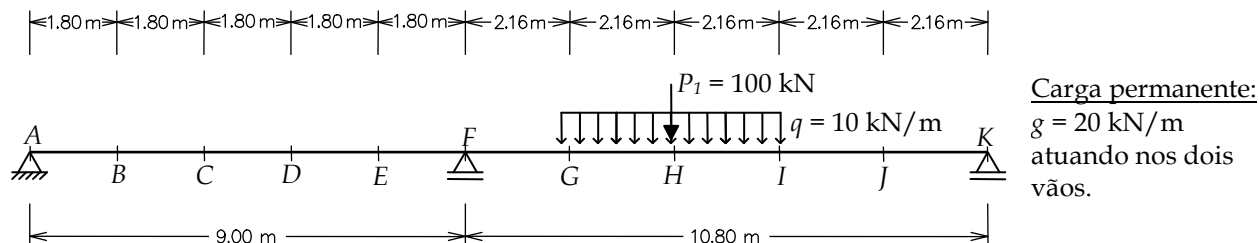
ENG 1204 - ANÁLISE DE ESTRUTURAS II - 2º Semestre - 2015

Terceira Prova - 07/12/2015 - Duração: 2:45 hs - Sem Consulta

Nome: _____ Matrícula: _____

1ª Questão (4,0 pontos)

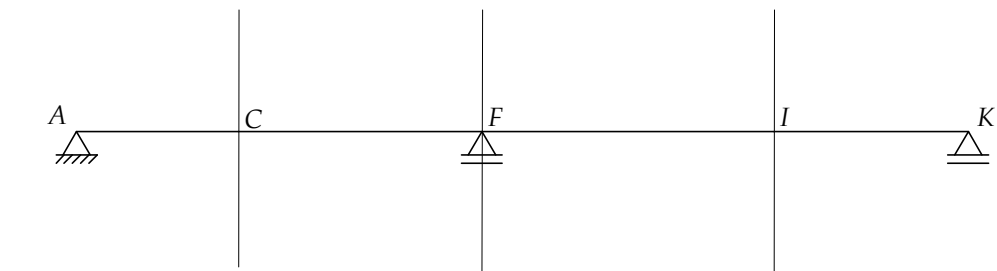
Considere a viga contínua com dois vãos mostrada abaixo. A carga permanente é uniformemente distribuída, tendo sido avaliada em $g = 20 \text{ kN/m}$. A carga móvel está indicada na figura, sendo que q representa a carga acidental de multidão e a carga P_1 representa o veículo de projeto. A carga de multidão não tem extensão definida, isto é, a sua área de atuação deve ser obtida de forma a majorar ou minorar um determinado efeito.



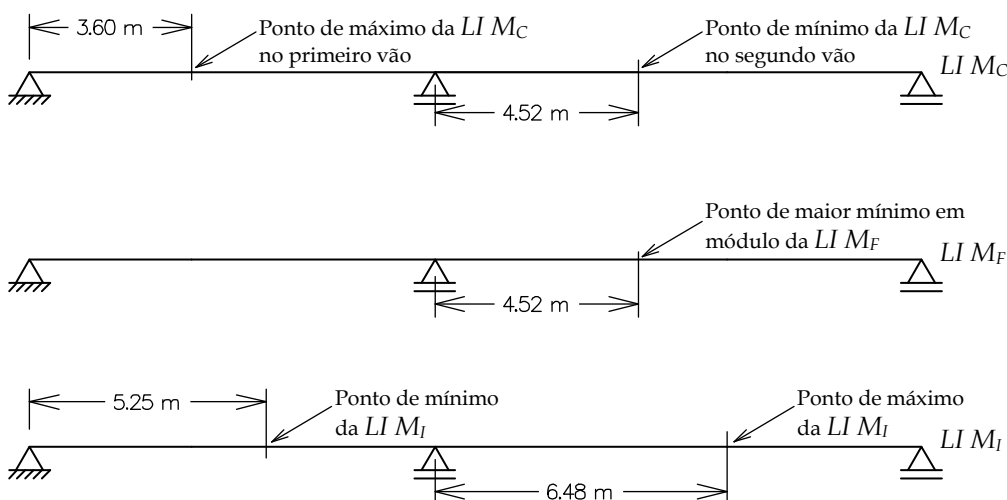
Com base na carga permanente e na carga móvel, monte uma tabela de momentos fletores mínimos e máximos nas seções C, F e I e desenhe as envoltórias de momentos fletores mínimos e máximos baseadas nos valores obtidos. Utilize o Processo de Cross para calcular os valores dos momentos fletores da tabela. Utilize uma casa decimal para representar momentos fletores com unidade kNm e duas casas decimais para coeficientes de distribuição de momentos.

Seção	Envoltórias de Momentos Fletores [kNm]	
	mínimo	máximo
C		
F		
I		

Envoltórias de momentos fletores (kNm)

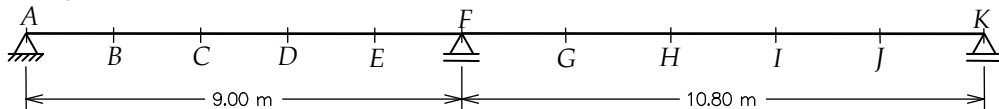


Abaixo estão indicadas os pontos de mínimos e máximos das Linhas de Influência (LIs) de momentos fletores nas seções C, F e I da contínua.

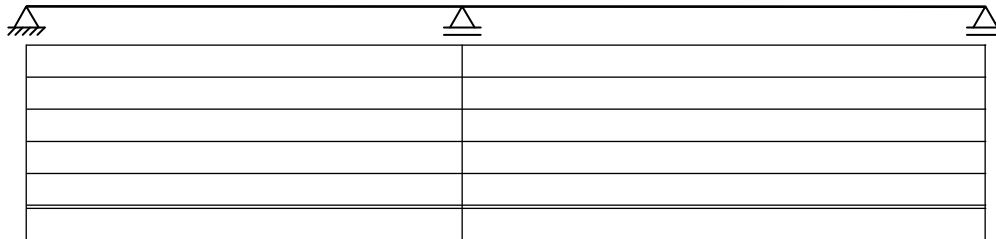


Nome: _____ **Matrícula:** _____

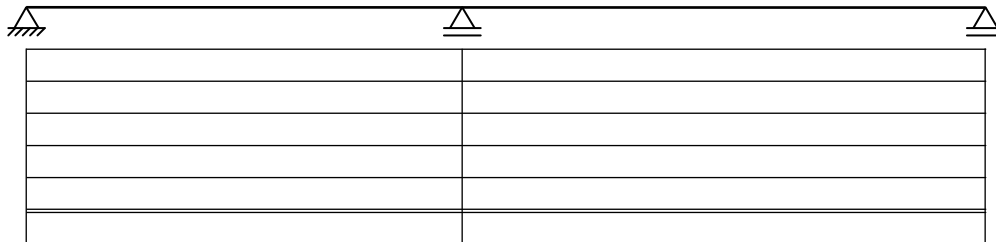
Solução da 1ª Questão



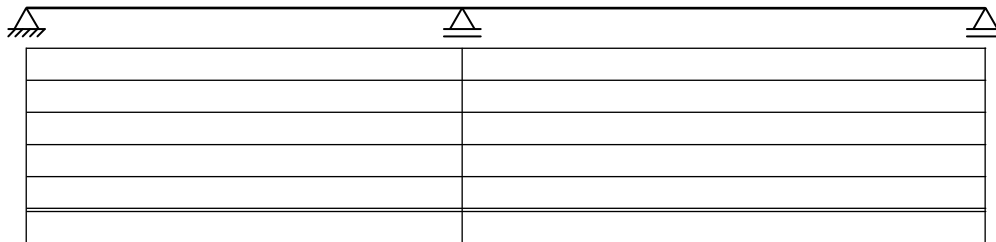
Processo de Cross para M_C mínimo



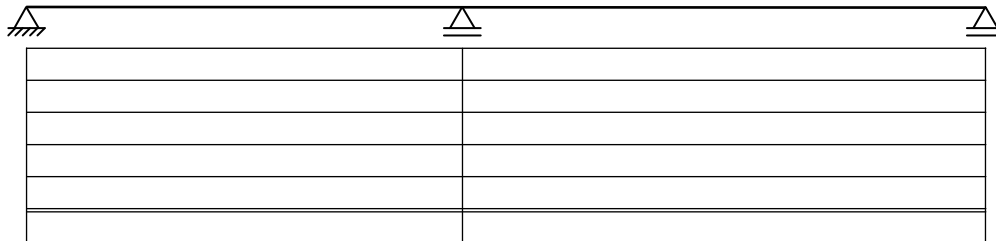
Proceso de Cross para M_C máximo



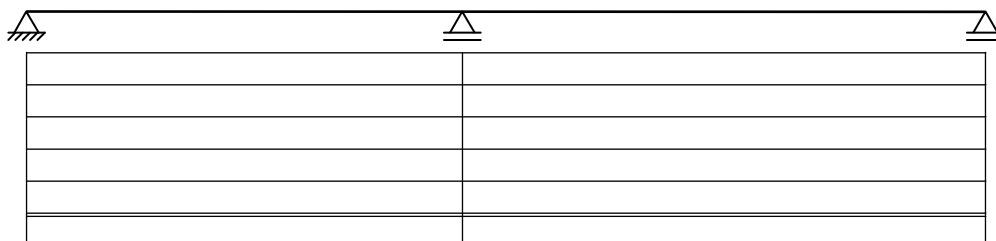
Processo de Cross para M_F mínimo



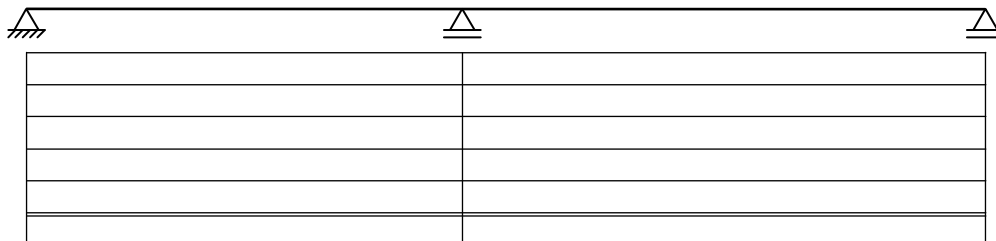
Proceso de Cross para M_F máximo



Processo de Cross para M_I mínimo



Proceso de Cross para M_I máximo



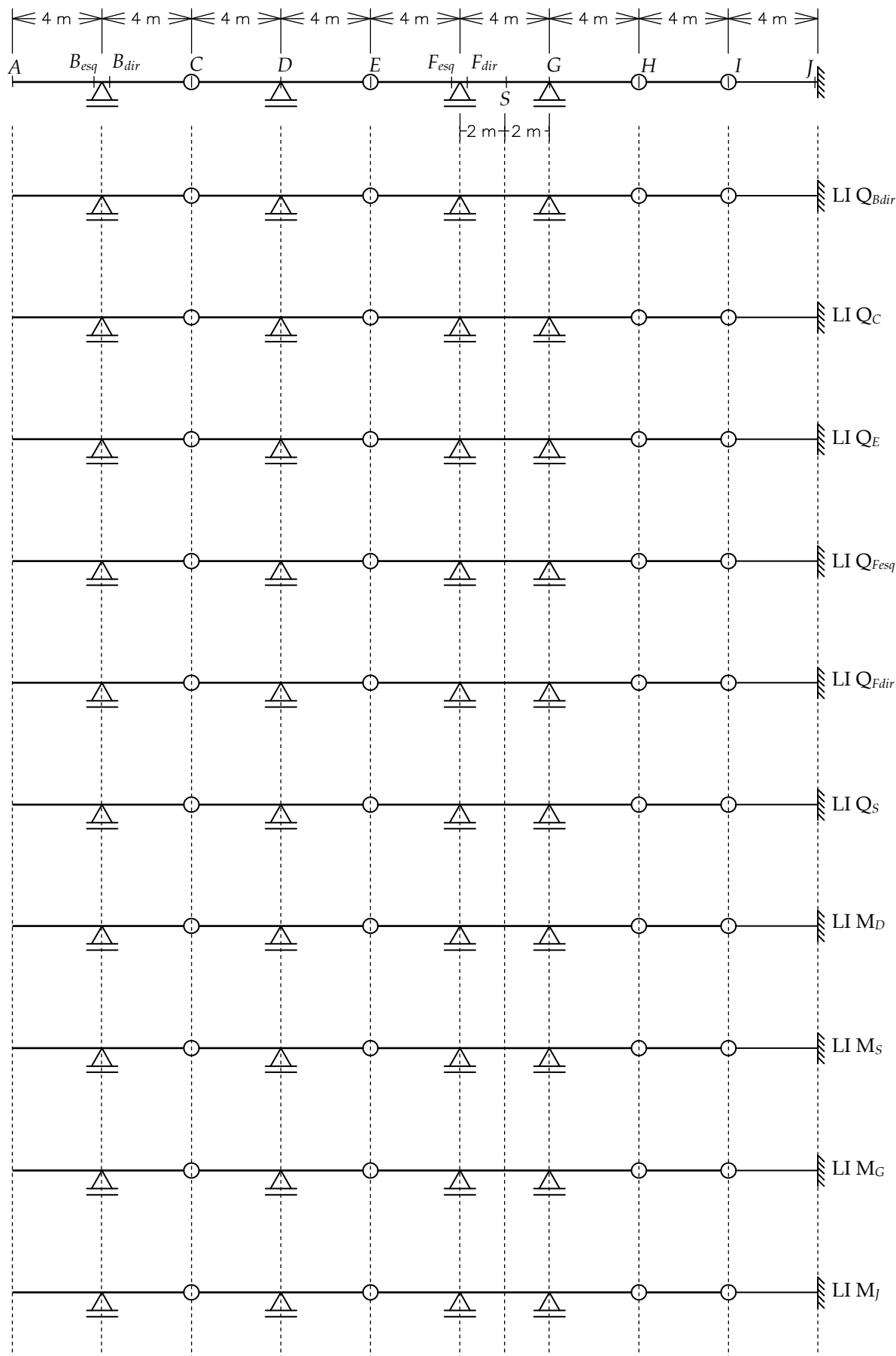
Nome: _____ Matrícula: _____

Solução da 1ª Questão (continuação)

Nome: _____ Matrícula: _____

2ª Questão (2,0 pontos)

Considere a viga Gerber mostrada abaixo. Desenhe as linhas de influência solicitadas, INDICANDO TODOS OS VALORES.



Nome: _____ Matrícula: _____

3ª Questão (3,0 pontos)

Você está envolvido no projeto de uma estrutura, mas perdeu o desenho do modelo estrutural. Felizmente, você encontrou o arquivo de dados de entrada e saída para o programa de computador que foi utilizado para fazer a análise estrutural. Este arquivo está reproduzido abaixo. Entretanto, os esforços internos nas extremidades das barras não foram recuperados.

Pede-se:

- Com base nos valores dos deslocamentos e rotações nodais fornecidos e nos coeficientes de rigidez locais das barras, determine os valores dos esforços internos nas extremidades das barras. Os esforços internos nas extremidades das barras devem ser fornecidos nos sistemas de eixos locais das barras com a convenção de sinais do Método dos Deslocamentos: esforços normais são positivos no sentido do eixo local x e negativos no sentido contrário; esforços cortantes são positivos no sentido do eixo local y e negativos no sentido contrário; e momentos fletores são positivos quando têm o sentido anti-horário e negativos no sentido contrário. (2,0 pontos).
- Desenhe os diagramas de esforços normais, esforços cortantes e momentos fletores fornecidos pelo modelo estrutural. Esforços normais de tração são positivos e de compressão são negativos. Esforços cortantes são positivos quando, entrando com as forças à esquerda de uma seção transversal (de quem olha da fibra inferior para a fibra superior), a resultante das forças na direção transversal à barra for para cima. O diagrama de momentos fletores é sempre desenhado do lado da fibra tracionada (1,0 ponto).

Dados de Entrada e Resultados do Modelo Computacional

Coordenadas Nodais e Condições de Suporte

Nó	X (m)	Y (m)	Desl.X	Desl.Y	Rot.Z
1	6.0	0.0	Fixo	Fixo	Fixo
2	0.0	4.0	Fixo	Fixo	Fixo
3	6.0	4.0	Livre	Livre	Livre

Dados das Barras

Barra	Nó inicial	Nó final	Rótula inicial	Rótula final	Mod.Elast. (kN/m ²)	Área Seção (m ²)	Mom.Inércia (m ⁴)
1	1	3	Sim	Não	2.0e+08	0.0012	0.00012
2	2	3	Não	Não	2.0e+08	0.0012	0.00012

Dados de Cargas Concentradas em Nós

Nó	F _x (kN)	F _y (kN)	M _z (kNm)
3	0.0	0.0	-20.0

Resultados de Deslocamentos e Rotações Nodais

Nó	Desloc. X (m)	Desloc. Y (m)	Rotação Z (rad)
1	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00
2	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00
3	+6.582e-05	-3.923e-05	-6.016e-04

Resultados de Esforços nas Barras (direções locais)

Barra	Normal Nó inicial (kN)	Normal Nó final (kN)	Cortante Nó inicial (kN)	Cortante Nó final (kN)	Momento Nó inicial (kNm)	Momento Nó final (kNm)
1	XXX.X	XXX.X	XXX.X	XXX.X	XXX.X	XXX.X
2	XXX.X	XXX.X	XXX.X	XXX.X	XXX.X	XXX.X

4ª Questão (1,0 ponto)

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

Nome: _____ Matrícula: _____

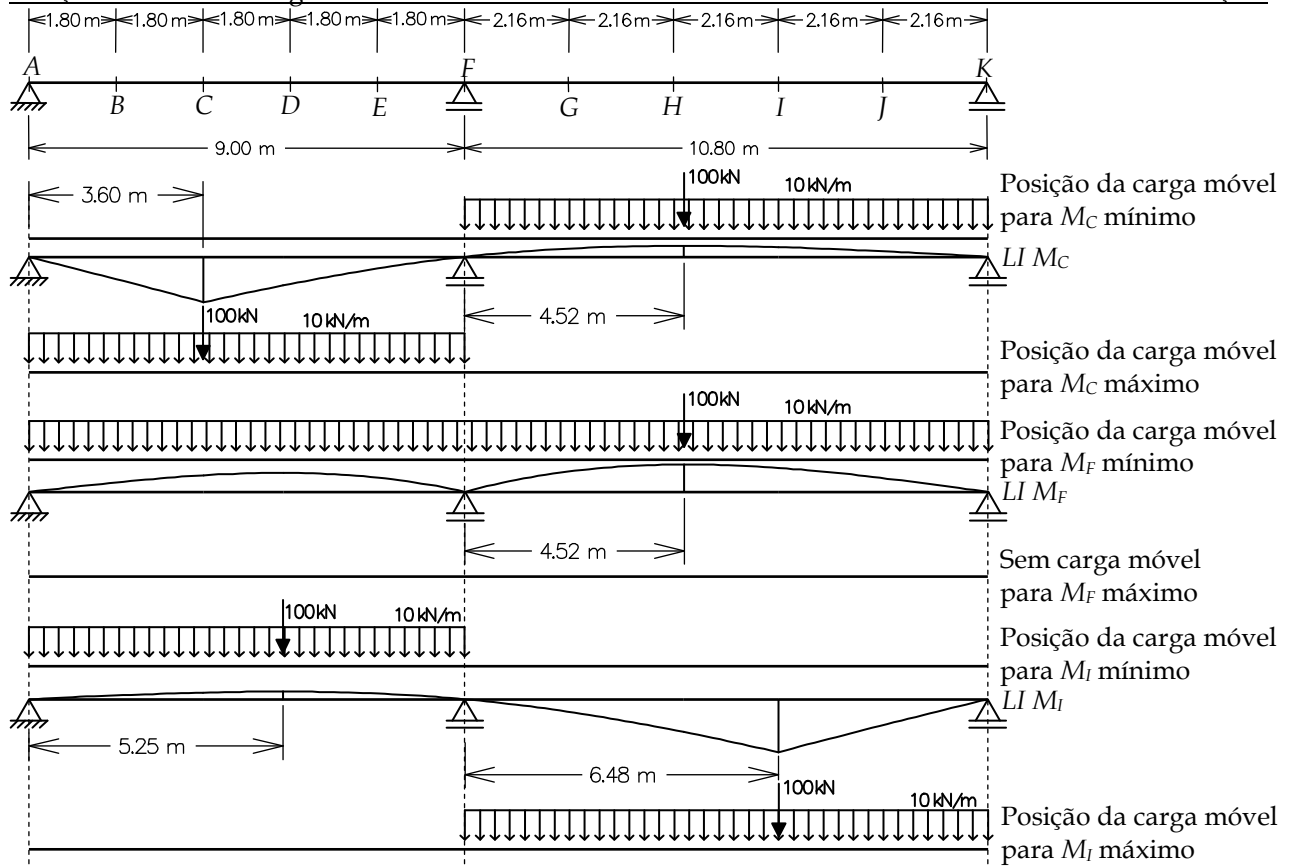
Solução da 3ª Questão

Nome: _____ **Matrícula:** _____

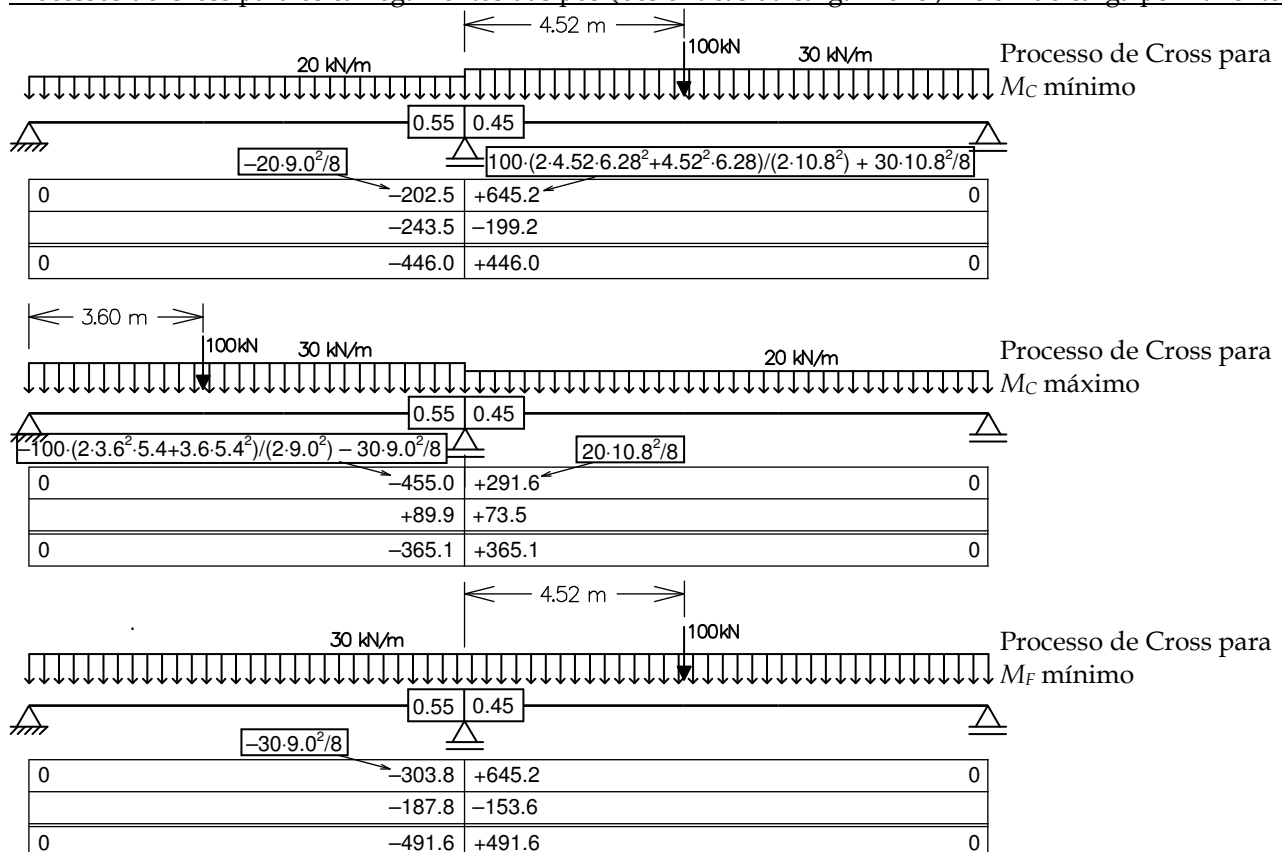
Solução da 3ª Questão (continuação)

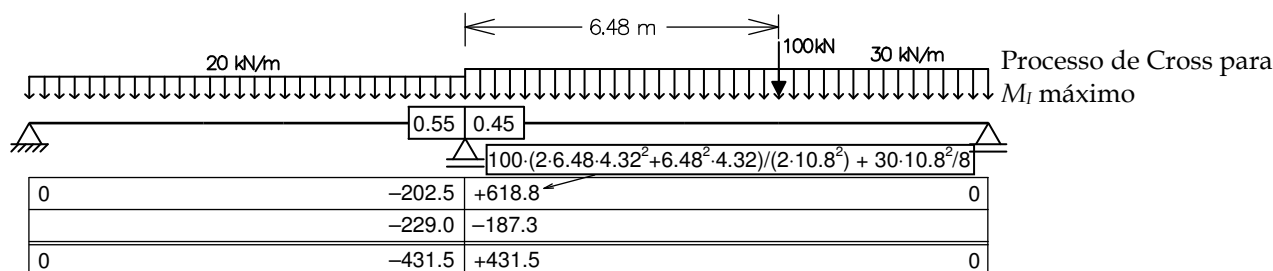
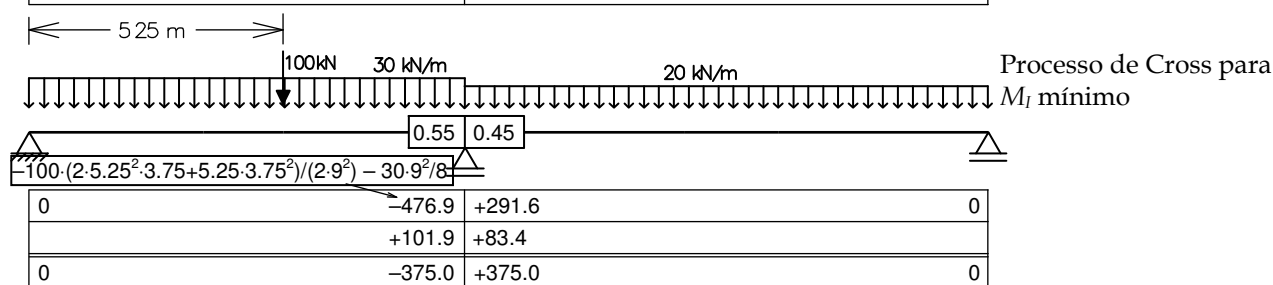
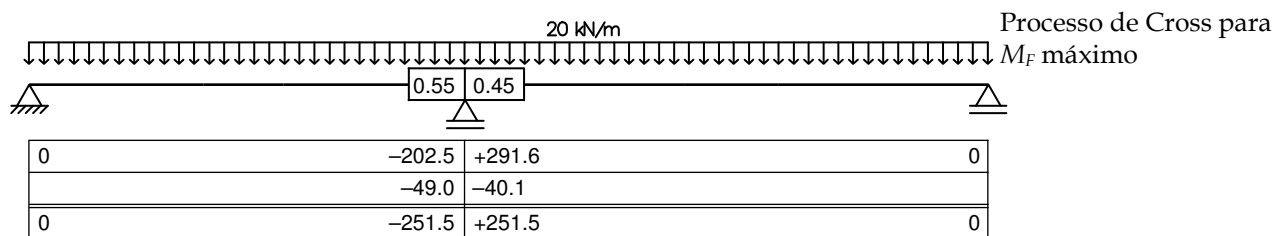
1ª Questão

Posições críticas das cargas móveis de acordo com as Linhas de Influência de momentos fletores nas seções

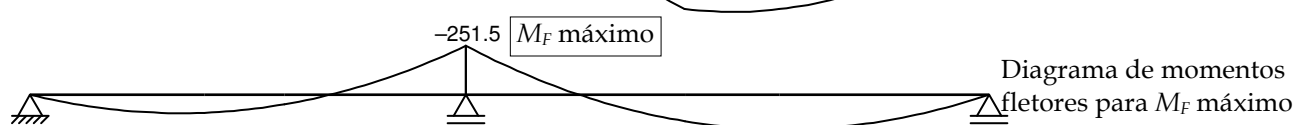
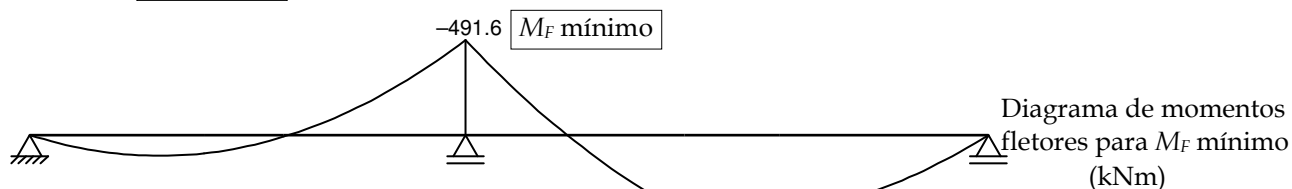
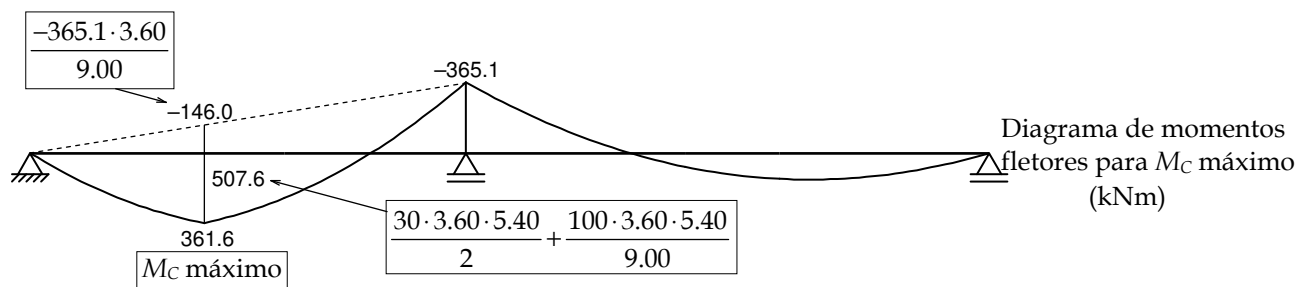
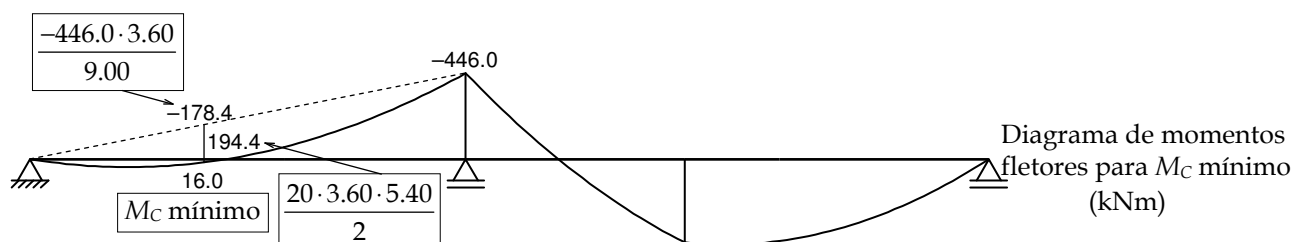


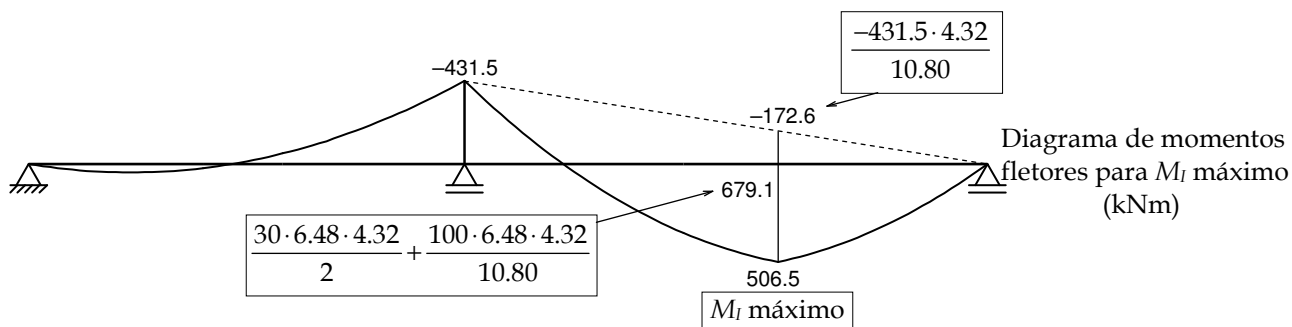
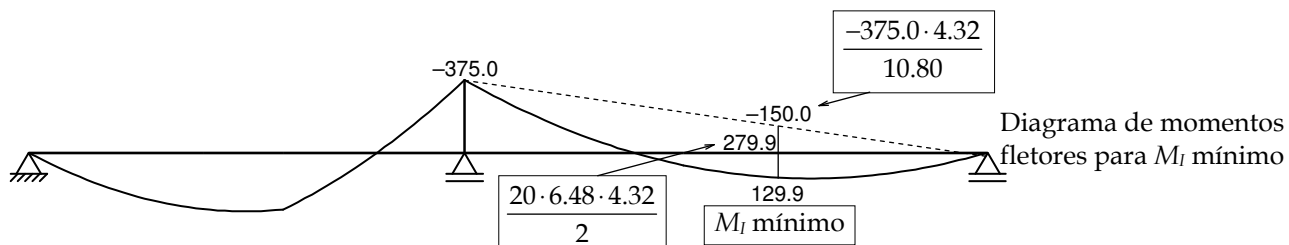
Processos de Cross para os carregamentos das posições críticas da carga móvel, incluindo carga permanente





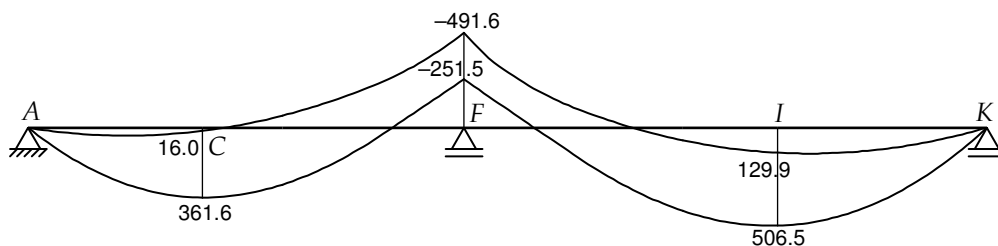
Diagramas de momentos fletores para os carregamentos das posições críticas da carga móvel, incluindo carga permanente



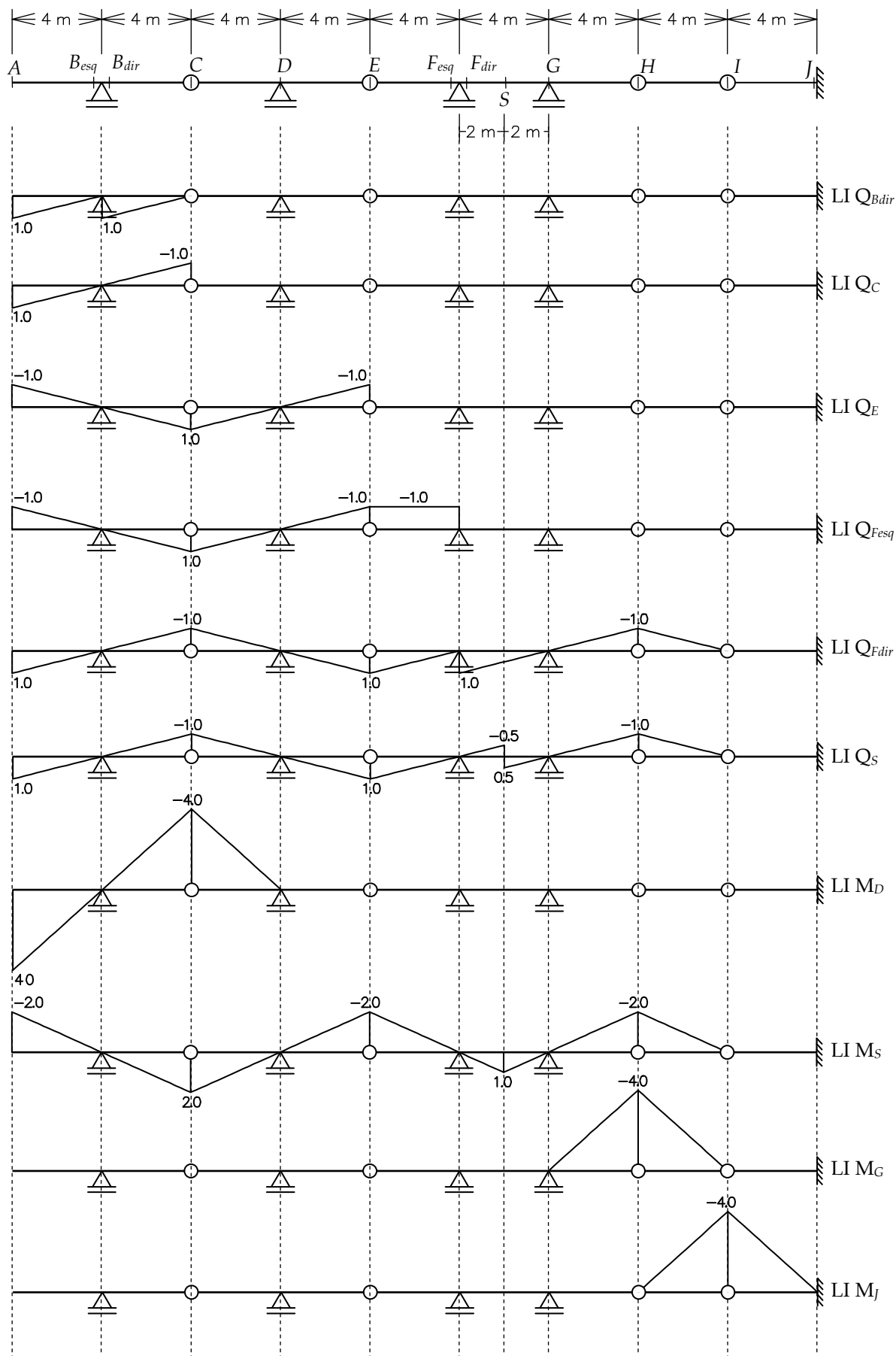


Envoltórias de Momentos Fletores [kNm]		
Seção	mínimo	máximo
C	+16.0	+361.6
F	-491.6	-251.5
I	+129.9	+506.5

Envoltórias de momentos fletores (kNm)

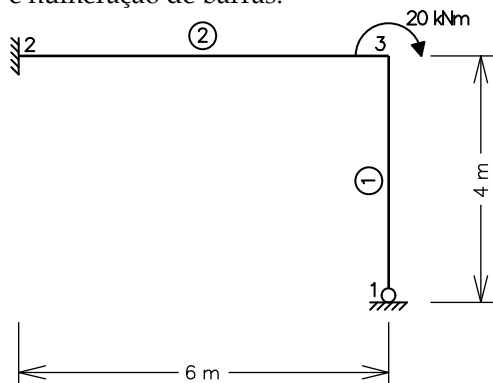


2ª Questão



3ª Questão

Desenho do modelo estrutural, com carga, numeração de nós e numeração de barras:



$$\Delta_x^3 = +6.582 \times 10^{-5} \text{ m}$$

$$\Delta_y^3 = -3.923 \times 10^{-5} \text{ m}$$

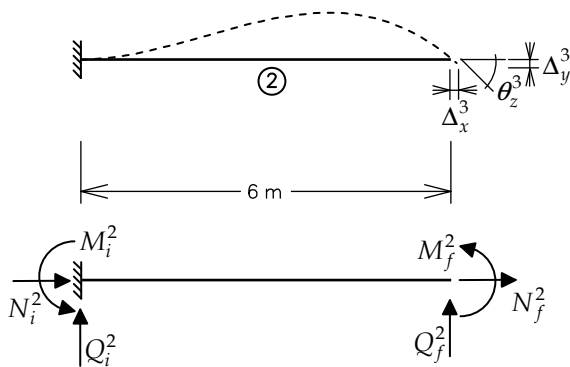
$$\theta_z^3 = -6.016 \times 10^{-4} \text{ rad}$$

$$E = 2.0 \times 10^8 \text{ kN/m}^2$$

$$A = 1.2 \times 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$I = 1.2 \times 10^{-4} \text{ m}^4$$

Item (a)



$$N_i^2 = -(EA/6) |\Delta_x^3| = -2.6 \text{ kN}$$

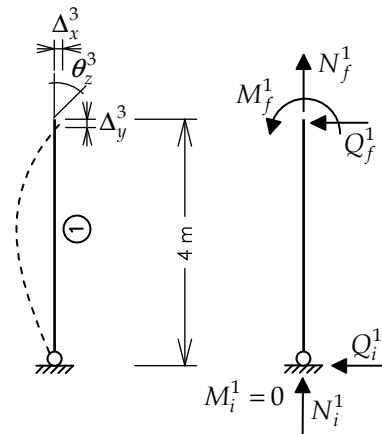
$$Q_i^2 = +(12EI/6^3) |\Delta_y^3| - (6EI/6^2) |\theta_z^3| = -2.4 \text{ kN}$$

$$M_i^2 = +(6EI/6^2) |\Delta_x^3| - (2EI/6) |\theta_z^3| = -4.7 \text{ kNm}$$

$$N_f^2 = +(EA/6) |\Delta_x^3| = +2.6 \text{ kN}$$

$$Q_f^2 = -(12EI/6^3) |\Delta_y^3| + (6EI/6^2) |\theta_z^3| = +2.4 \text{ kN}$$

$$M_f^2 = +(6EI/6^2) |\Delta_x^3| - (4EI/6) |\theta_z^3| = -9.5 \text{ kNm}$$



$$N_i^1 = +(EA/4) |\Delta_y^3| = +2.4 \text{ kN}$$

$$Q_i^1 = +(3EI/4^3) |\Delta_x^3| - (3EI/4^2) |\theta_z^3| = -2.6 \text{ kN}$$

$$M_i^1 = 0$$

$$N_f^1 = -(EA/4) |\Delta_y^3| = -2.4 \text{ kN}$$

$$Q_f^1 = -(3EI/4^3) |\Delta_x^3| + (3EI/4^2) |\theta_z^3| = +2.6 \text{ kN}$$

$$M_f^1 = +(3EI/4^2) |\Delta_x^3| - (3EI/4) |\theta_z^3| = -10.5 \text{ kNm}$$

Resultados de Esforços nas Barras (direções locais)

Barra	Normal Nó inicial (kN)	Normal Nó final (kN)	Cortante Nó inicial (kN)	Cortante Nó final (kN)	Momento Nó inicial (kNm)	Momento Nó final (kNm)
1	+2.4	-2.4	-2.6	+2.6	0.0	-10.5
2	-2.6	+2.6	-2.4	+2.4	-4.7	-9.5

Item (b)

Diagrama de esforços normais $\textcircled{N}$
[kN]

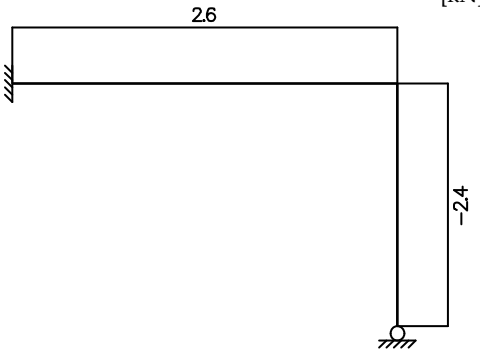


Diagrama de esforços cortantes $\textcircled{Q}$
[kN]

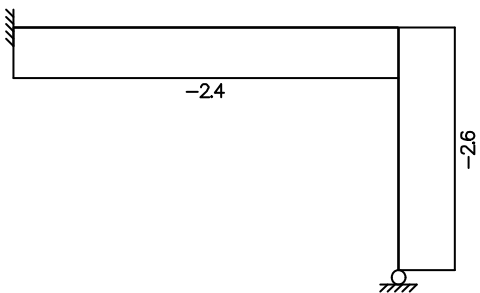


Diagrama de momentos fletores $\textcircled{M}$
[kNm]

