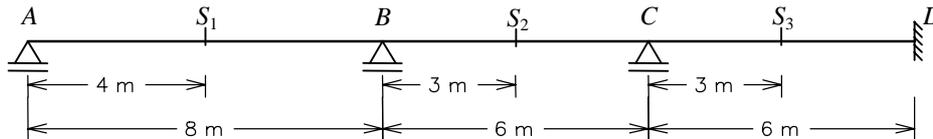


Terceira Prova – Data: 12/06/2002 – Duração: 2:45 hs – Sem Consulta

1ª Questão (6,5 pontos)

Você está envolvido no projeto de um prédio e a sua tarefa é determinar as envoltórias de momentos fletores de uma viga cujo sistema estrutural está mostrado abaixo. A viga tem inércia à flexão EI constante ao longo de toda a sua extensão. A carga permanente, constituída do peso próprio da estrutura, é uniformemente distribuída, tendo sido avaliada em $g = 3 \text{ kN/m}$. A carga acidental de projeto também é uniformemente distribuída e está estipulada em $q = 6 \text{ kN/m}$. A carga acidental não tem extensão definida, isto é, a sua área de atuação deve ser obtida de forma a majorar ou minorar o momento fletor em uma determinada seção.



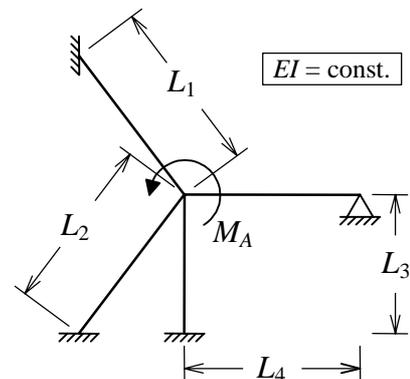
As envoltórias de valores mínimos e máximos de momentos fletores devem ser traçadas com base em valores calculados nas seções S_1 , B , S_2 , C , S_3 e D . Momentos fletores são considerados positivos quando tracionam as fibras inferiores e negativos quando tracionam as fibras superiores.

Pede-se:

- Desenhe, na folha anexa, os aspectos das Linhas de Influência (LI) de momentos fletores nas seções S_1 , B , S_2 , C , S_3 e D . (1,5 pontos)
- Com base nas Linhas de Influência traçadas, defina os carregamentos que devem atuar na viga de forma a minorar e majorar os momentos fletores nas seções indicadas. Indique na folha anexa, para cada carregamento, os vãos onde atuam somente a carga permanente e os vãos onde atuam a carga permanente e a carga acidental. (0,5 ponto)
- Identifique e numere todos os diferentes casos de carregamento que aparecem no item (b). Com base na carga permanente e na carga acidental, para cada caso de carregamento identificado, determine o diagrama de momentos fletores utilizando o Processo de Cross. Adote precisão de 1 kNm, isto é, faça as aproximações para os valores de momentos fletores sem nenhuma casa decimal. Para os coeficientes de distribuição de momentos utilize duas casas decimais. Utilize as folhas anexas para as soluções dos diferentes casos de carregamento que foram numerados. (3,5 pontos)
- Monte uma tabela com os valores mínimos e máximos de momentos fletores calculados nas seções S_1 , B , S_2 , C , S_3 e D . (0,5 ponto)
- Desenhe as envoltórias de momentos fletores mínimos e máximos baseadas nos valores obtidos no item (d). (0,5 ponto)

2ª Questão (1,5 pontos)

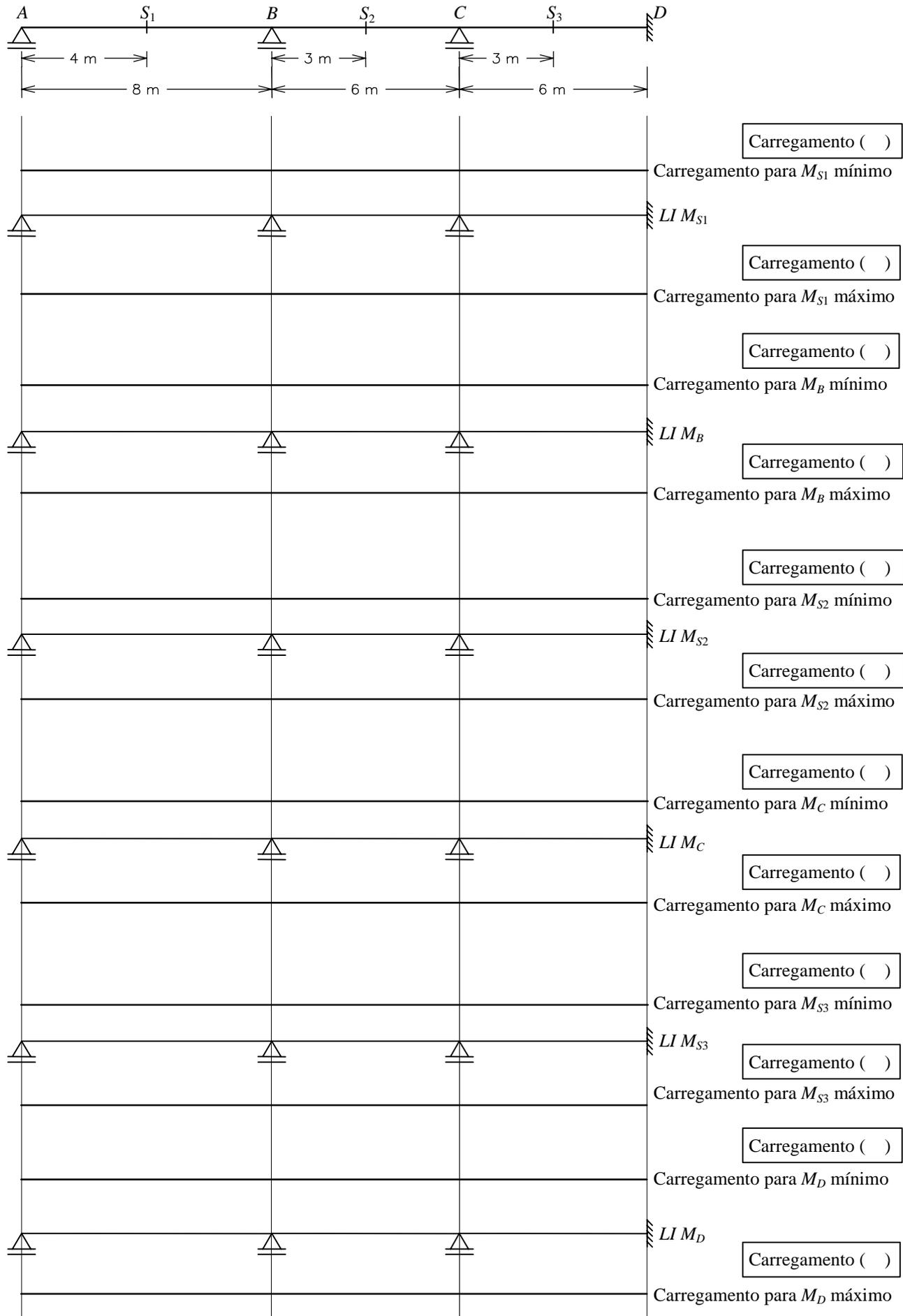
Considere o quadro ao lado com barras inextensíveis. Sabe-se que o coeficiente de distribuição de momentos de uma barra com relação a um nó é a razão entre o coeficiente de rigidez à rotação da barra e o somatório dos coeficientes de rigidez à rotação de todas as barras que convergem no nó. Demonstre, através da solução pelo Método dos Deslocamentos, que o momento aplicado M_A é distribuído nas barras por momentos fletores nas seções adjacentes ao nó que são proporcionais aos coeficientes de distribuição de momentos no nó.



3ª Questão (2,0 pontos)

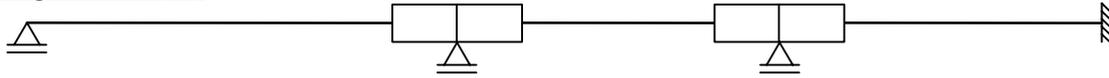
Grau vindo do segundo trabalho (nota do trabalho x 0,2).

Nome: _____

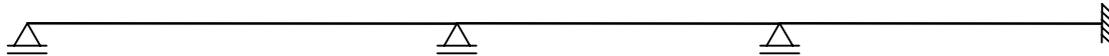


Nome: _____

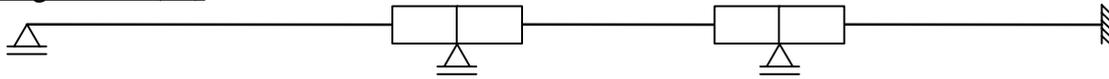
Carregamento ()



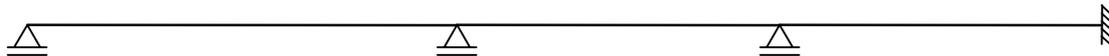
M [kNm]



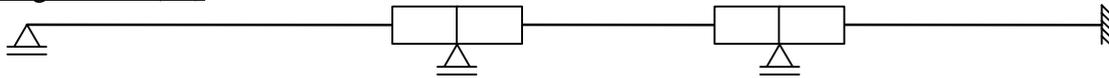
Carregamento ()



M [kNm]



Carregamento ()

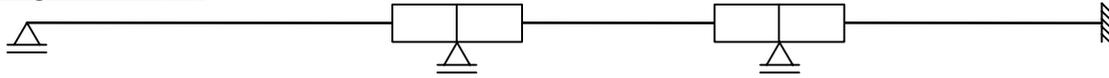


M [kNm]

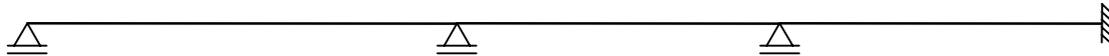


Nome: _____

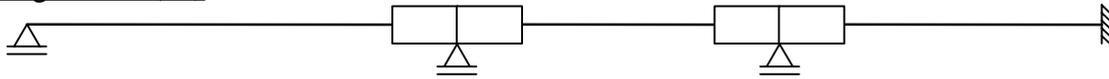
Carregamento ()



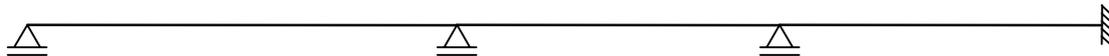
M [kNm]



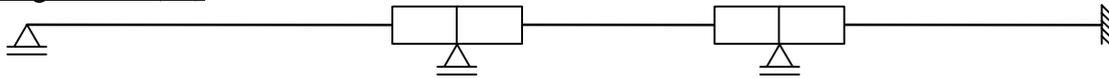
Carregamento ()



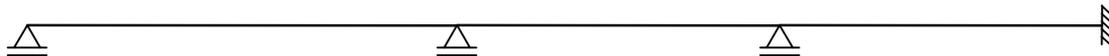
M [kNm]



Carregamento ()

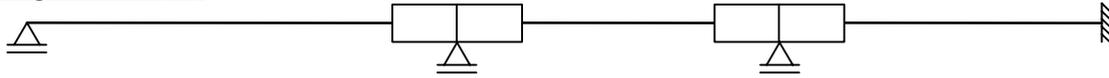


M [kNm]

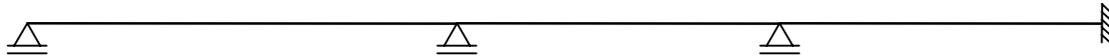


Nome: _____

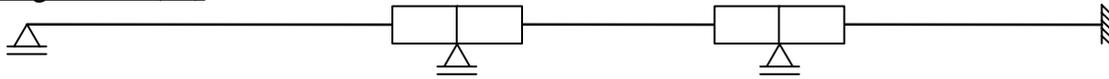
Carregamento ()



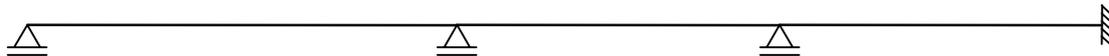
M [kNm]



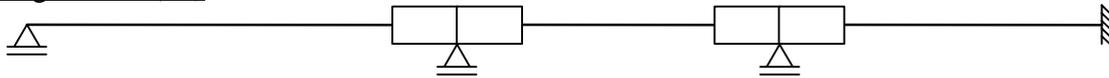
Carregamento ()



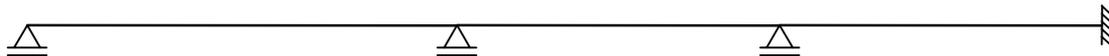
M [kNm]



Carregamento ()

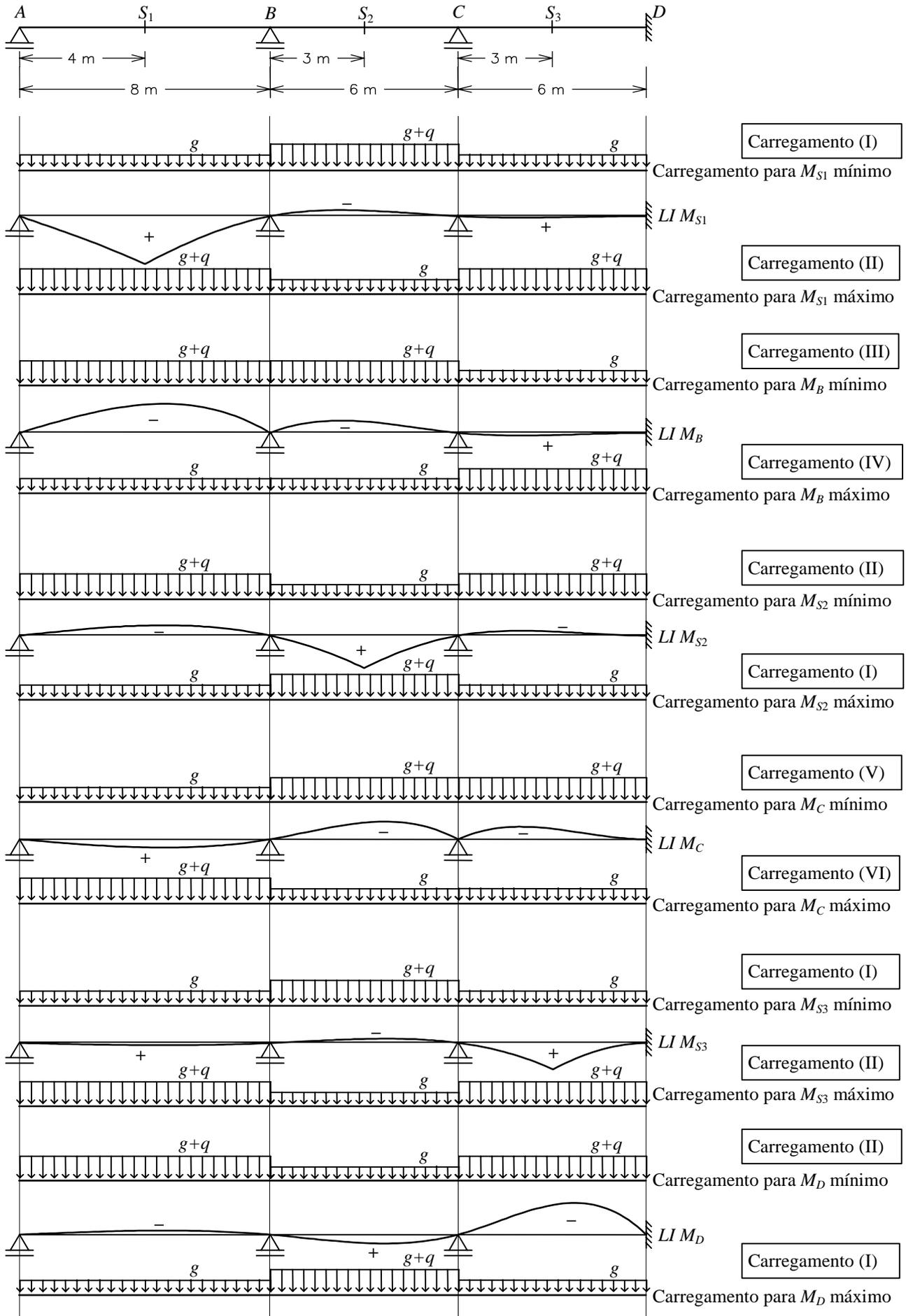


M [kNm]



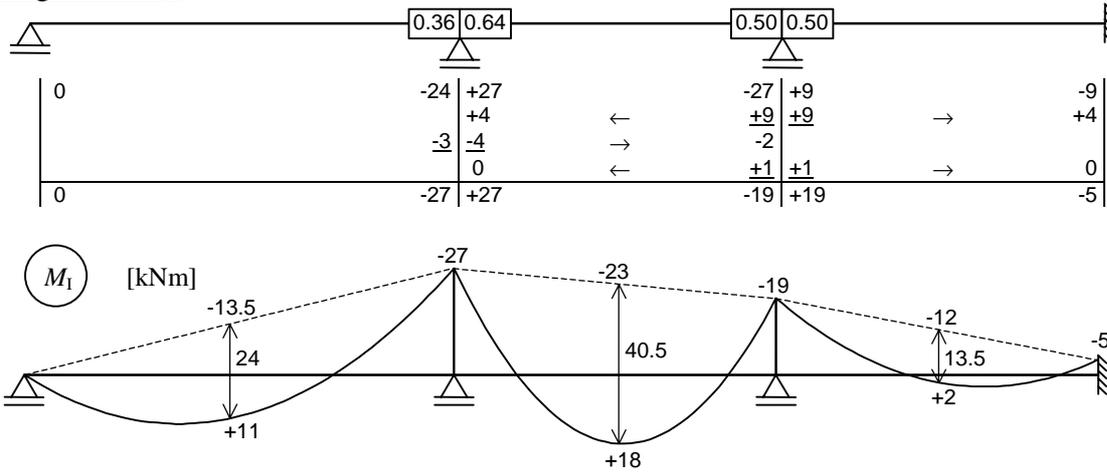
1ª Questão

Itens (a) e (b) – Traçado das Linhas de Influência e definição dos casos de carregamento

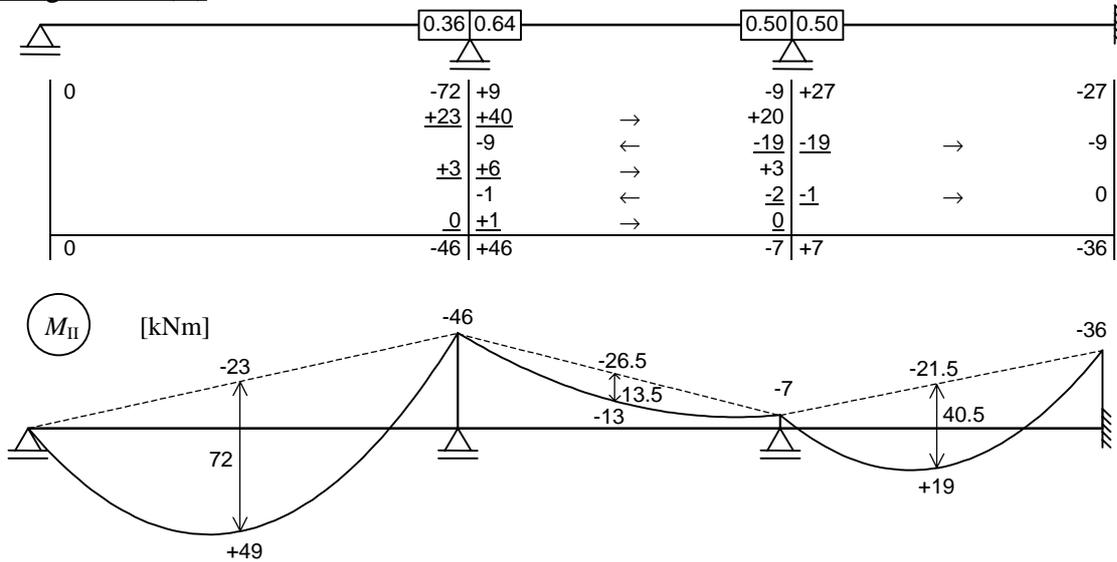


Item (c) – Soluções dos casos de carregamento pelo Processo de Cross

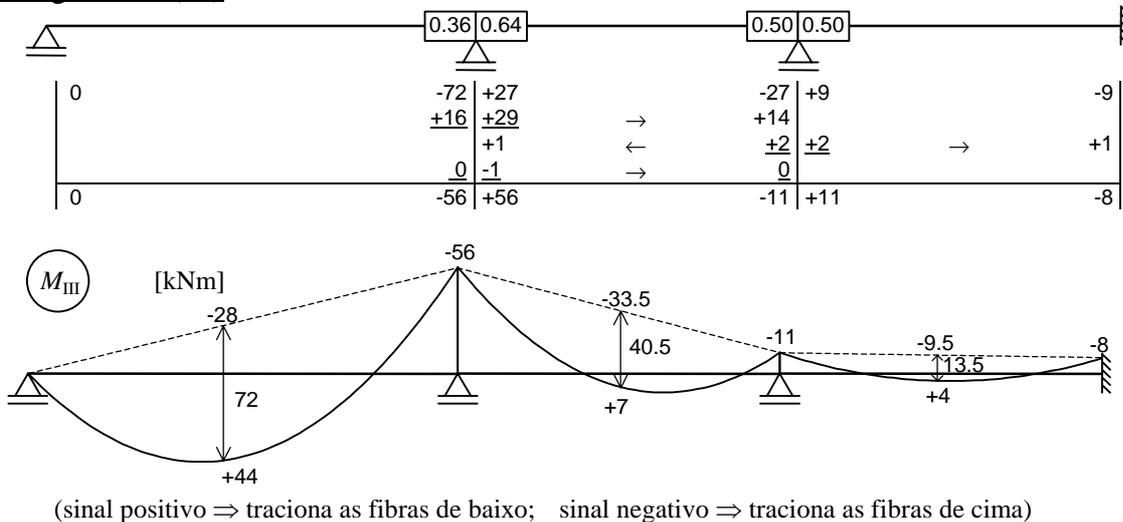
Carregamento (I)



Carregamento (II)

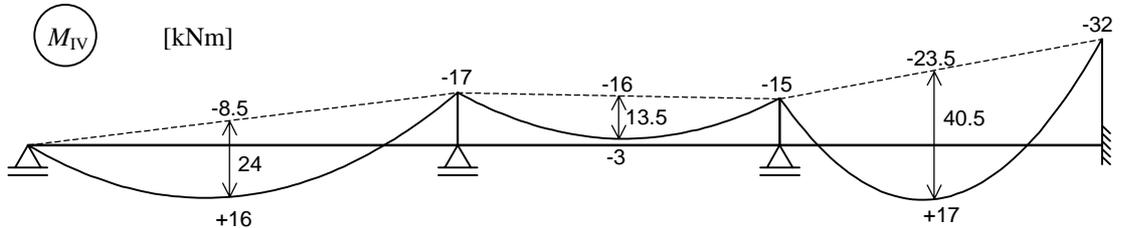
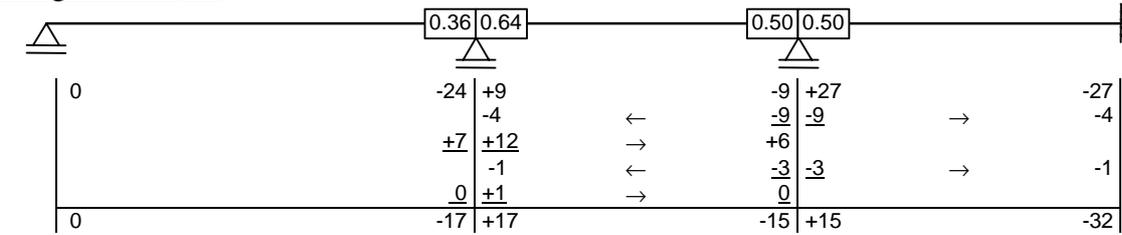


Carregamento (III)



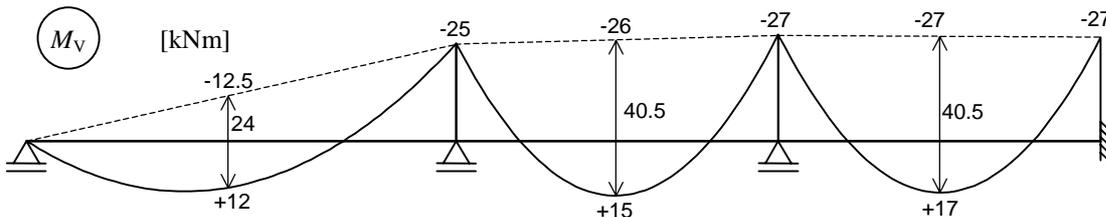
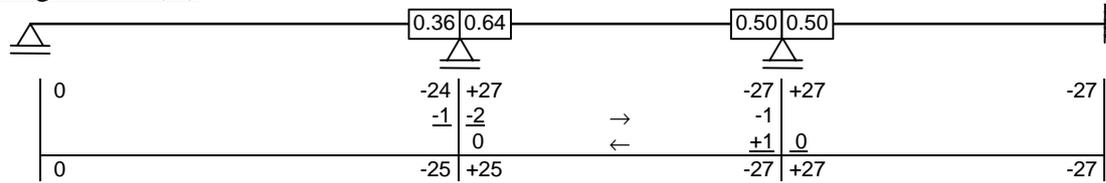
Item (c) – Soluções dos casos de carregamento pelo Processo de Cross (cont.)

Carregamento (IV)



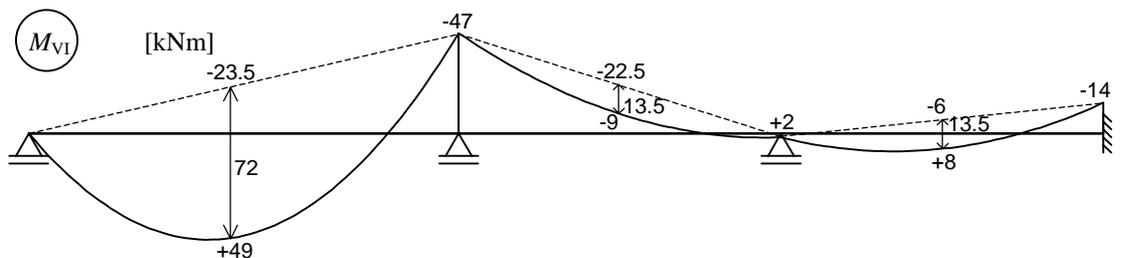
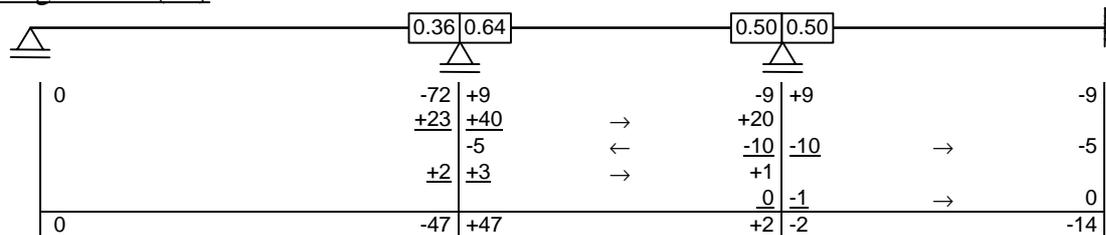
(sinal positivo \Rightarrow traciona as fibras de baixo; sinal negativo \Rightarrow traciona as fibras de cima)

Carregamento (V)



(sinal positivo \Rightarrow traciona as fibras de baixo; sinal negativo \Rightarrow traciona as fibras de cima)

Carregamento (VI)



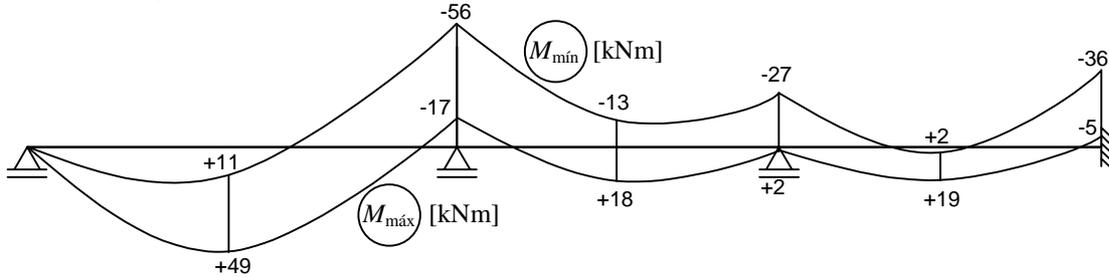
(sinal positivo \Rightarrow traciona as fibras de baixo; sinal negativo \Rightarrow traciona as fibras de cima)

Item (d) – Tabela de Envoltórias de Momentos Fletores

Seção	S_1	B	S_2	C	S_3	D
Mín.	+11	-56	-13	-27	+2	-36
Máx.	+49	-17	+18	+2	+19	-5

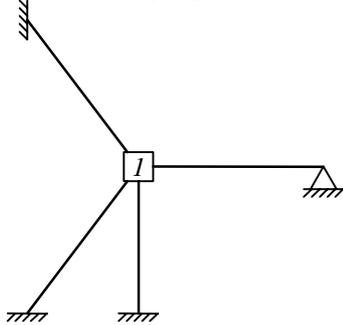
(sinal positivo \Rightarrow traciona as fibras de baixo; sinal negativo \Rightarrow traciona as fibras de cima)

Item (e) – Traçado das Envoltórias de Momentos Fletores

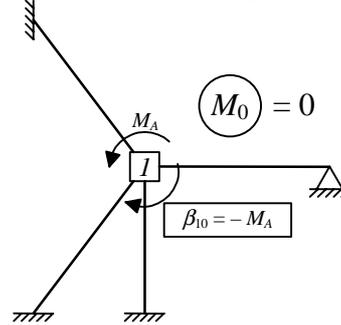


2ª Questão

Sistema Hipergeométrico (SH)

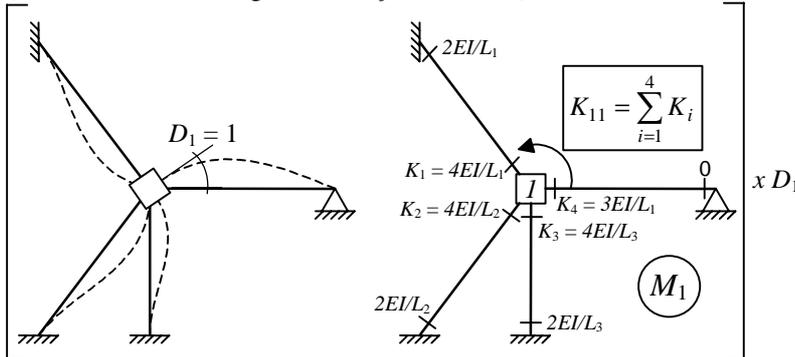


caso (0) – Solicitação externa isolada no SH



caso (1) – Deslocabilidade D_1 isolada no SH

($K_i \rightarrow$ coeficiente de rigidez à rotação da barra i)



Equação de Equilíbrio

$$\beta_{10} + K_{11}D_1 = 0 \Rightarrow D_1 = \frac{M_A}{\sum K_i}$$

Momentos Fletores finais

$$M = M_0 + M_1 D_1$$

$\gamma_i \rightarrow$ coeficiente de distribuição de momentos da barra i :

$$\gamma_i = \frac{K_i}{\sum K_i}$$

Vê-se que o momento aplicado M_A é distribuído nas barras por momentos fletores nas seções adjacentes ao nó que são proporcionais aos coeficientes de distribuição de momentos no nó.

