

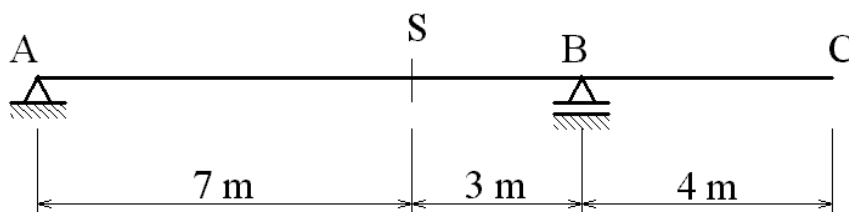
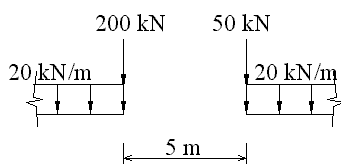
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
TC032 - MECÂNICA DAS ESTRUTURAS I

LISTA DE EXERCÍCIOS 6

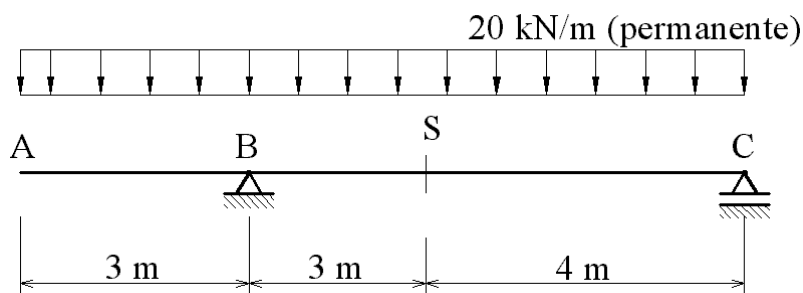
1. Dada a viga simples abaixo, calcular :
 $V_{A\text{máx}}$; $V_{A\text{min}}$; $Q_{S\text{máx}}$ e $Q_{S\text{min}}$

- carga permanente :
 $g = 10 \text{ kN/m}$

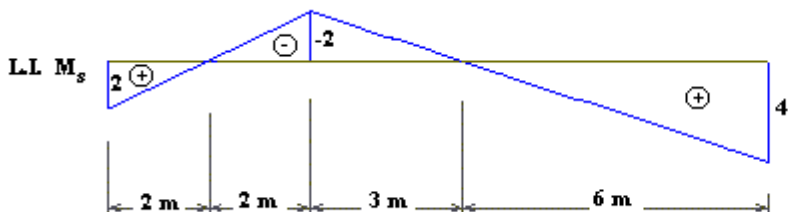
- carga acidental :
trem -tipo:



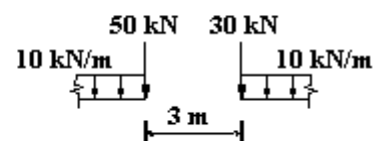
2. Utilizando linhas de influência determine qual o menor valor de uma carga móvel concentrada P e sua posição para que o momento fletor em S seja nulo.



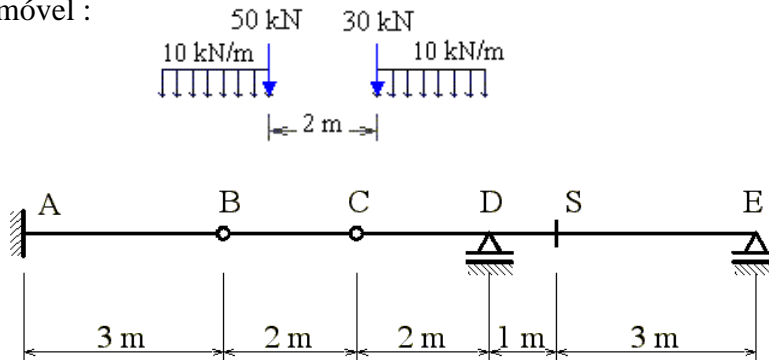
3. A figura a seguir representa a linha de influência do momento fletor na seção S de uma determinada viga.
- Calcule o momento fletor na seção S provocado por uma carga distribuída permanente $g = 20 \text{ kN/m}$.
 - Calcule o máximo momento fletor positivo em S provocado pela carga móvel fornecida abaixo.



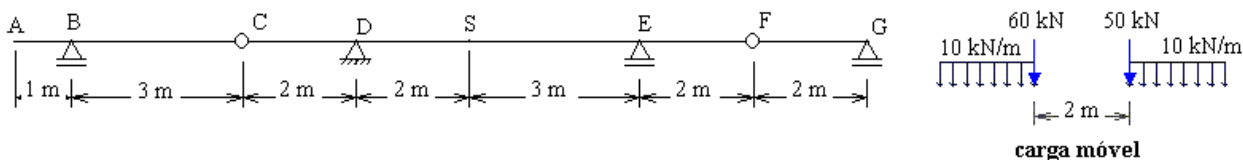
CARGA MÓVEL:



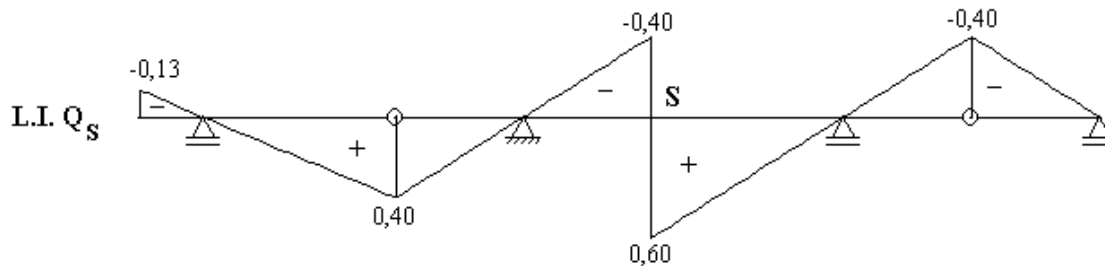
4. Seja a viga Gerber representada abaixo.
- Trace a linha de influência da reação de apoio vertical no apoio D (V_D).
 - Trace a linha de influência do momento fletor na seção S.
 - Encontre o máximo momento fletor positivo em S causado pelas cargas:
 - carga permanente : $g = 20 \text{ kN/m}$ (uniformemente distribuída)
 - carga móvel :



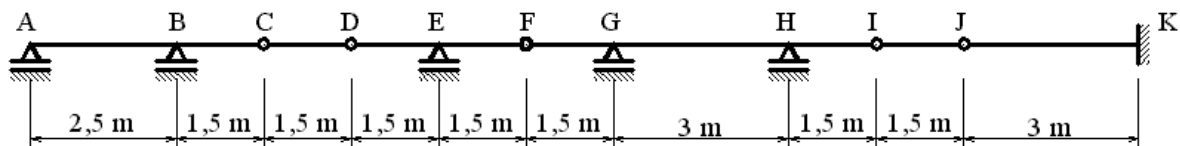
5. Uma ponte é constituída por vigas principais do tipo Gerber, conforme figura a seguir. Solucione as seguintes questões:



- Observando a linha de influência de Q_S fornecida, verificamos que a ordenada (cota) da L.I. no ponto C é 0,40. Considerando a definição de linha de influência, descreva o significado desta ordenada (cota) em relação aos esforços internos e ao carregamento.
- Conhecendo a linha de influência de esforço cortante na seção S, determine o máximo esforço cortante positivo em S causado por uma carga permanente de 2 kN/m (uniformemente distribuída) e pela carga móvel (trem tipo) fornecida.



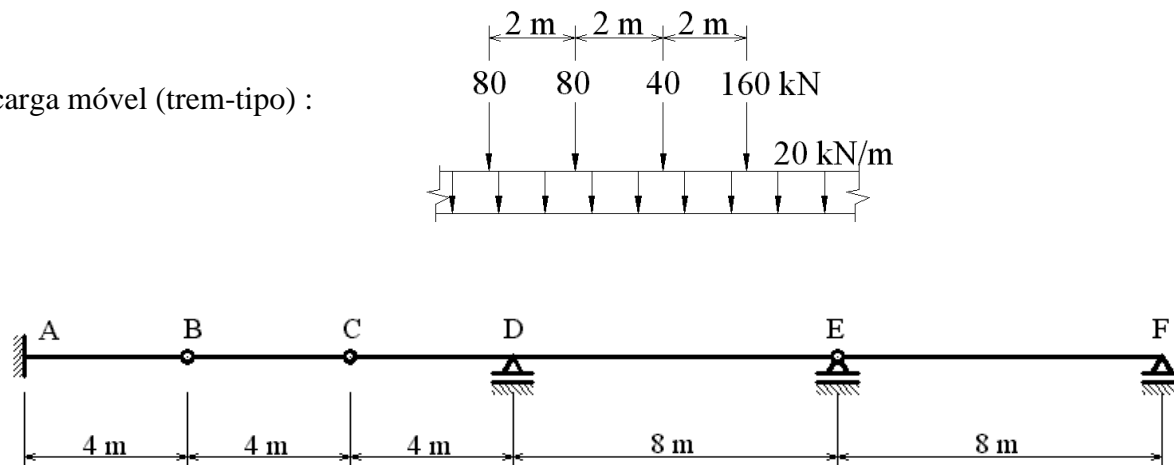
6. Traçar as linhas de influência de V_G , $Q_{B\text{esq}}$, Q_F , $Q_{G\text{dir}}$, M_G e M_K , para a viga Gerber abaixo.



7. Para a viga Gerber a seguir, obter entre quais valores extremos irá variar a reação de apoio vertical em E. São dados :

- carga permanente : $g = 20 \text{ kN/m}$

- carga móvel (trem-tipo) :



8. (Provão 2000) Você está envolvido no projeto de uma passarela para pedestres, em concreto armado, cujo sistema estrutural é de uma viga contínua de dois vãos. A carga móvel, representando a multidão, é uniformemente distribuída, tendo sido avaliada em $10,0 \text{ kN/m}$ (de cima para baixo). Na Figura 1 está representada a linha de influência de momento fletor (carga unitária de cima para baixo) para a seção S, na metade do vão esquerdo da viga. Na Figura 2 está representado o sentido positivo do momento fletor. Sejam $A_1 = 9,38 \text{ m}^2$ e $A_2 = 3,13 \text{ m}^2$, respectivamente, as áreas positiva e negativa da linha de influência. Então:

- explique o conceito de linha de influência de momento fletor;
- calcule os momentos fletores máximo positivo e negativo na seção S, para a carga móvel dada;
- considerando que as áreas necessárias das armaduras para os momentos fletores calculados no item anterior são $A_s = 8,55 \text{ cm}^2$ (momento máximo positivo) e $A_s = 3,72 \text{ cm}^2$ (momento máximo negativo), indique quais destes valores correspondem, respectivamente, à face superior e à face inferior da seção indicada na Figura 3.

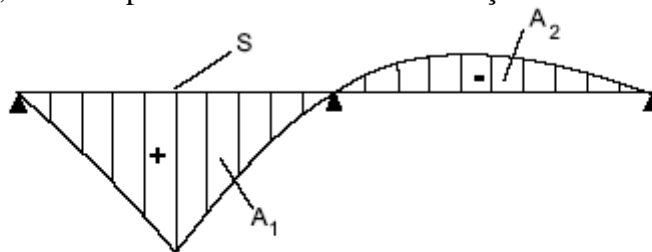


Figura 1 - Linha de influência de momento fletor para a seção S (carga unitária de cima para baixo)

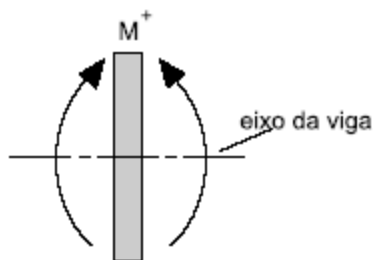


Figura 2 - Sentido positivo do momento fletor.

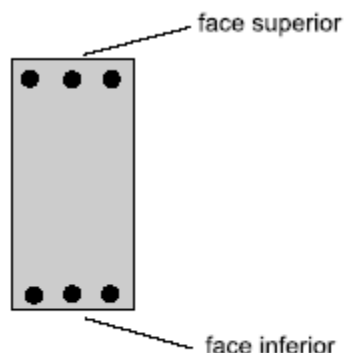
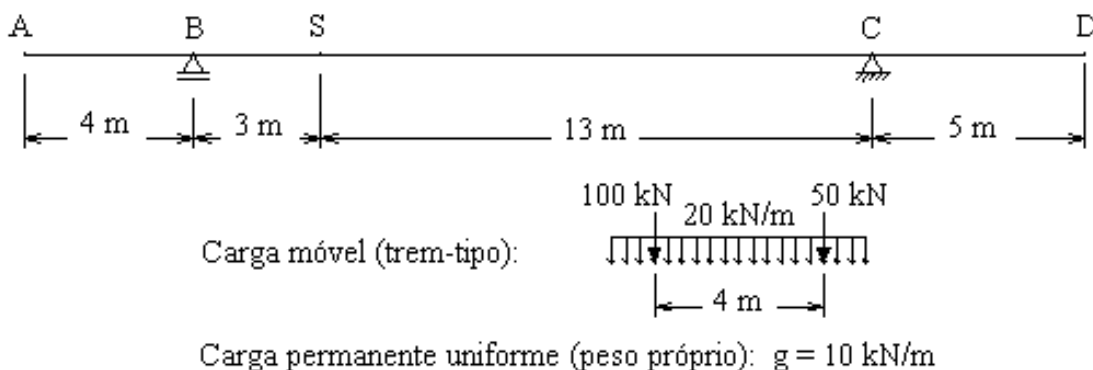
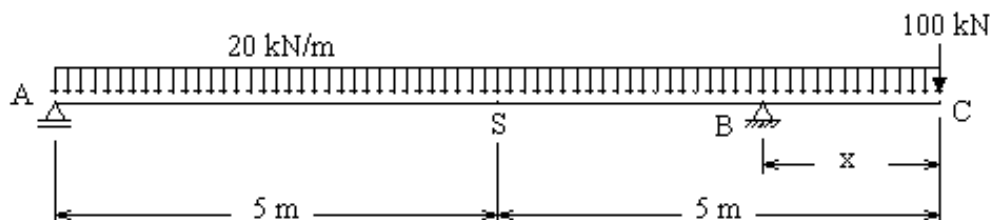


Figura 3 - Distribuição das armaduras na seção transversal da viga,

9. (UFPR, 2003) Para a viga e os carregamentos fornecidos abaixo, calcule as máximas reações verticais positivas em B e C, o máximo momento fletor positivo em S e o máximo esforço cortante negativo em S.



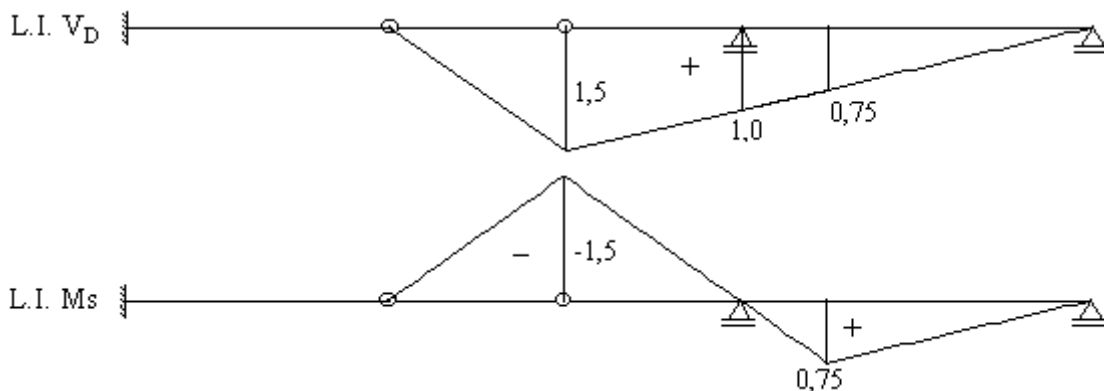
10. (UFPR, 2003) Dada a viga ABC, obter através da linha de influência de momento fletor em S a posição do apoio fixo B ($x=?$), para que o momento fletor em S seja nulo quando atuar o carregamento permanente indicado na viga.



RESPOSTAS DOS EXERCÍCIOS:

1. $V_{A\text{máx}} = 342 \text{ kN}$; $V_{A\text{min}} = -54 \text{ kN}$; $Q_{S\text{máx}} = 31 \text{ kN}$ e $Q_{S\text{min}} = -239 \text{ kN}$
2. $P = 40 \text{ kN}$ aplicado em A
3. a) $M_{Sg} = 180 \text{ kN.m}$
b) $M_{Sg\text{max}+} = 340 \text{ kN.m}$

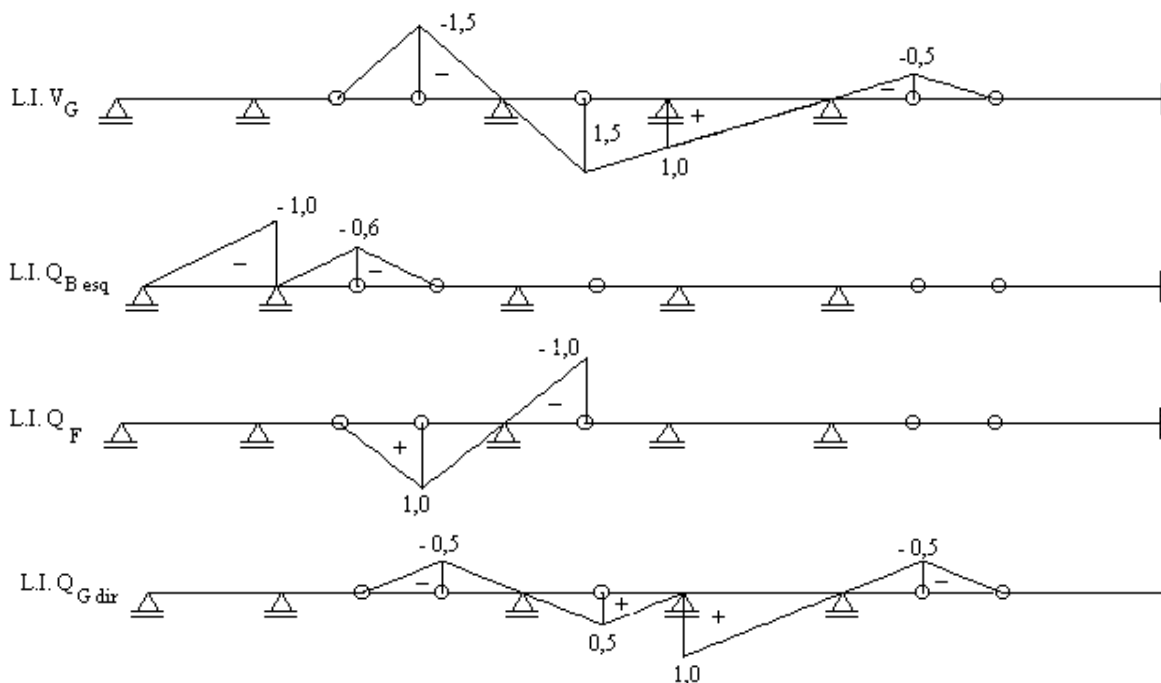
4. a) e b)

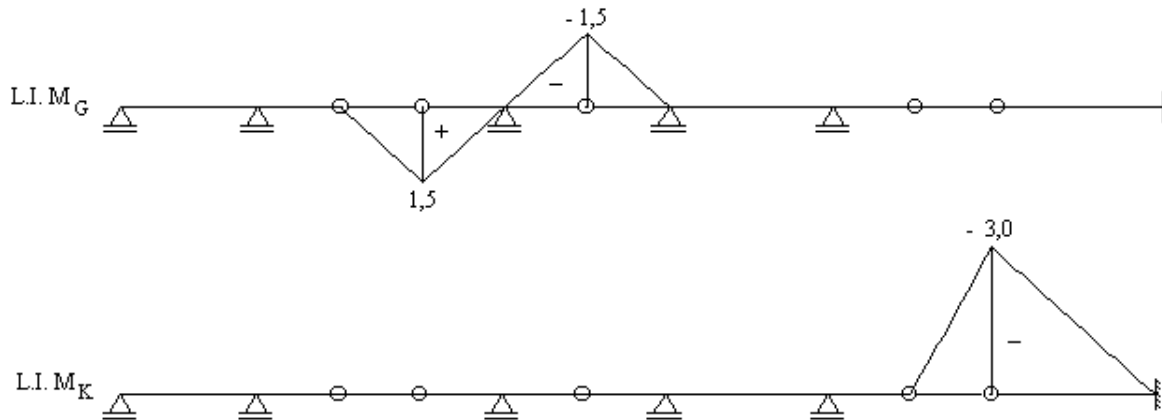


- c) $M_{S\text{máx}+} = 20 \text{ kN.m}$

5. a) É o valor da força cortante na seção S causada por uma carga unitária agindo de cima para baixo no ponto C da viga.
b) $Q_{S\text{máx}+} = 58,27 \text{ kN}$

- 6.





7. $V_{Emin} = -10 \text{ kN}$ e $V_{Emax} = 530 \text{ kN}$

8.

- a) Linha de influência de momento fletor em uma seção é a representação gráfica ou analítica do momento fletor, na seção em estudo, produzida por uma carga concentrada unitária, geralmente de cima para baixo, percorrendo a estrutura.

ou

Serão aceitas outras redações desde que mencionem o sentido da carga, façam referência ao cálculo em uma seção e citem que a carga que percorre a estrutura é concentrada e unitária.

- b) O produto das áreas positiva e negativa da linha de influência pela carga distribuída fornece os momentos fletores máximos positivo e negativos, respectivamente.

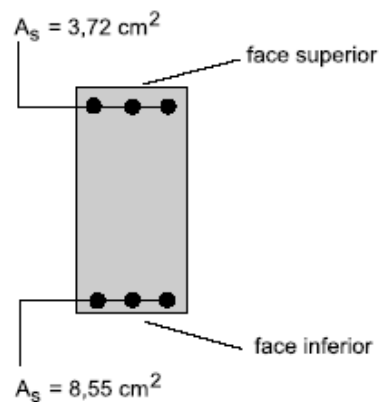
Assim:

$$\text{Momento fletor máximo positivo: } 9,38 \times 10,0 = 93,8 \text{ kNm}$$

$$\text{Momento fletor máximo negativo: } 3,13 \times 10,0 = 31,3 \text{ kNm}$$

- c) Na face superior $3,72 \text{ cm}^2$

Na face inferior $8,55 \text{ cm}^2$



9.

$$V_{B \max}^+ = 542,18 \text{ kN}$$

$$V_{C \max}^+ = 593,05 \text{ kN}$$

$$M_{S \max}^+ = 824,87 \text{ kN.m}$$

$$Q_{S \max}^- = -8,44 \text{ kN}$$

10. $x = 2 \text{ m}$