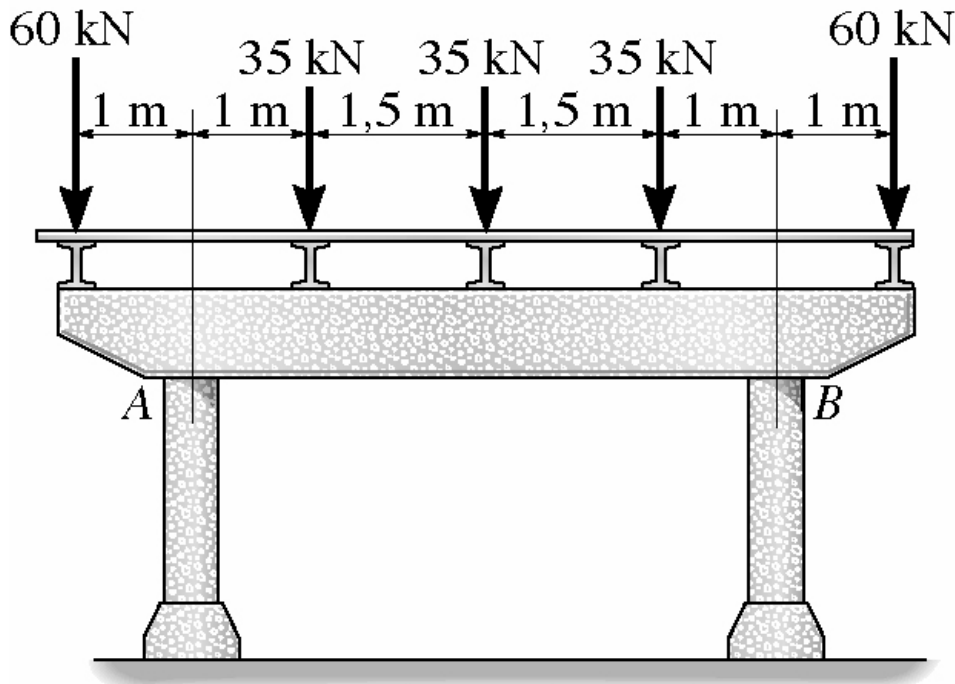
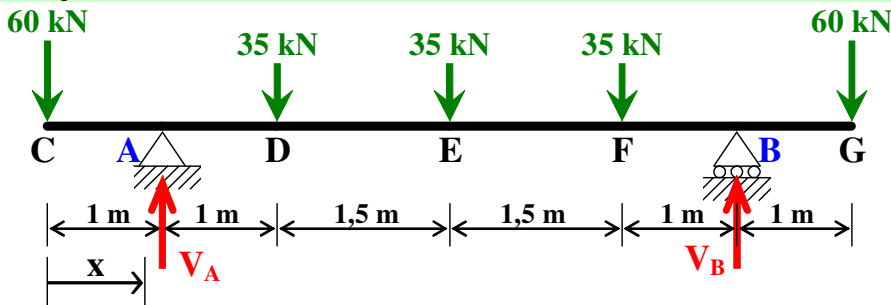


6.5 O encontro de concreto armado é usado para apoiar as longarinas da plataforma de uma ponte. Desenhar seus diagramas de força cortante e momento quando ele é submetido às cargas da longarina mostradas. Supor que as colunas A e B exercem apenas reações verticais sobre o encontro.



Solução:



- Utilizando as equações de equilíbrio, calculam-se as reações de apoio.

$\sum F_x = 0$ Não será utilizada pois o enunciado afirma que os apoios exercem apenas reações verticais.

- Em seguida pode-se resolver a equação: $\sum M_z = 0$, assim, tomando um eixo z que passa pelo ponto B temos:

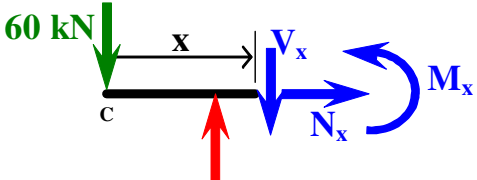
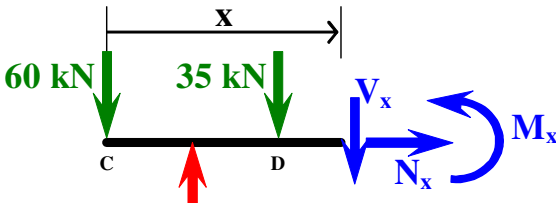
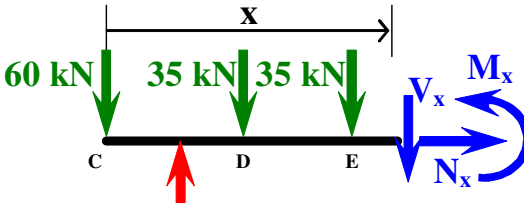
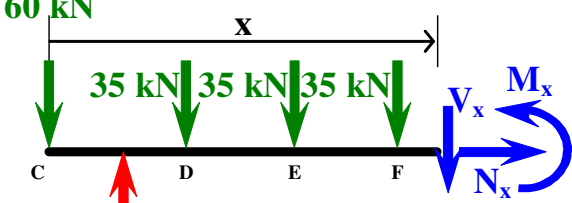
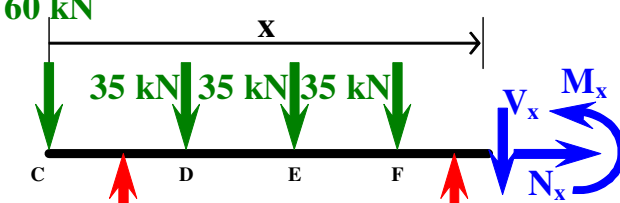
$$\sum M_z = 0 \Rightarrow V_A \times 5 - 60 \times 6 - 35 \times 4 - 35 \times 2,5 - 35 \times 1 + 60 \times 1 = 0 \Rightarrow V_A = 112,5 \text{ kN}$$

- usando a equação: $\sum F_y = 0$, temos:

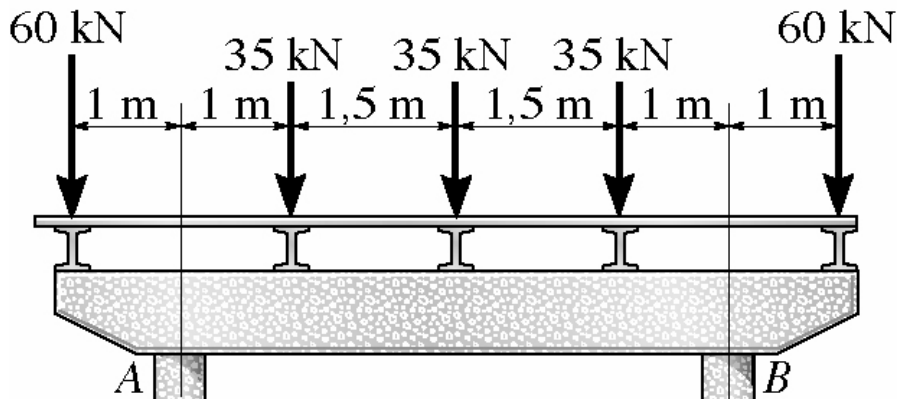
$$\sum F_y = 0 \Rightarrow V_A + V_B - 60 - 35 - 35 - 35 - 60 = 0 \Rightarrow V_B = 112,5 \text{ kN}$$

Equações de esforços para cada um dos trechos. (Os esforços normais são iguais a zero, $N_x=0$)

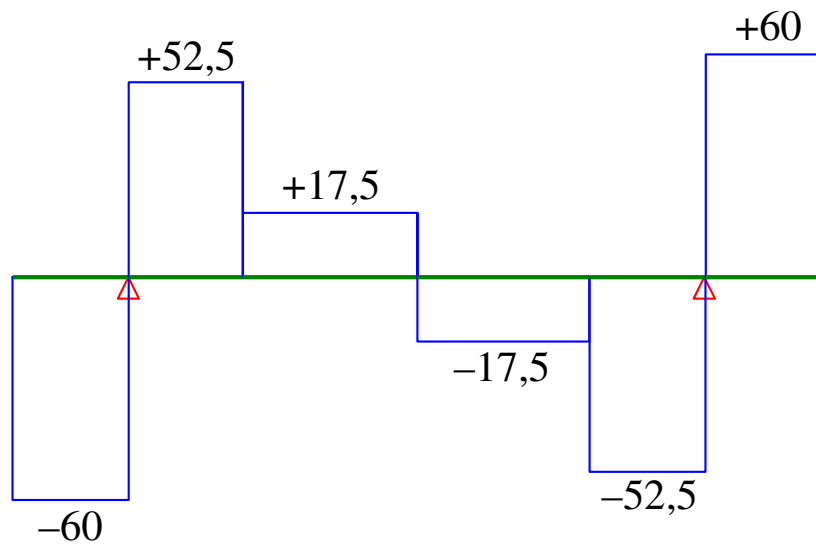
<p>Trecho CA</p>	$0 \leq x \leq 1 \text{ m}$ $\sum F_y = 0 \Rightarrow -60 - V_x = 0$ $\therefore V_x = -60$ $\sum M_z = 0 \Rightarrow -60x - M_x = 0$ $\therefore M_x = -60x$
-------------------------	---

 <p>Trecho AD 112,5 kN</p>	$1 \leq x \leq 2 \text{ m}$ $\sum F_y = 0 \Rightarrow -60 + 112,5 - V_x = 0$ $\therefore V_x = 52,5$ $\sum M_z = 0 \Rightarrow -60x + 112,5(x - 1) - M_x = 0$ $\therefore M_x = 52,5x - 112,5$
 <p>112,5 kN Trecho DE</p>	$2 \leq x \leq 3,5 \text{ m}$ $\sum F_y = 0 \Rightarrow -60 + 112,5 - 35 - V_x = 0$ $\therefore V_x = 17,5$ $\sum M_z = 0 \Rightarrow$ $-60x + 112,5(x - 1) - 35(x - 2) - M_x = 0$ $\therefore M_x = 17,5x - 42,5$
 <p>112,5 kN Trecho EF</p>	$3,5 \leq x \leq 5 \text{ m}$ $\sum F_y = 0 \Rightarrow$ $-60 + 112,5 - 35 - 35 - V_x = 0$ $\therefore V_x = -17,5$ $\sum M_z = 0 \Rightarrow M_x = 17,5x - 42,5 - 35(x - 3,5)$ $\therefore M_x = -17,5x + 80$
 <p>112,5 kN Trecho FB</p>	$5 \leq x \leq 6 \text{ m}$ $\sum F_y = 0 \Rightarrow$ $-60 + 112,5 - 35 - 35 - 35 - V_x = 0$ $\therefore V_x = -52,5$ $\sum M_z = 0 \Rightarrow M_x = -17,5x + 80 - 35(x - 5)$ $\therefore M_x = -52,5x + 255$
 <p>112,5 kN Trecho BG 112,5 kN</p>	$6 \leq x \leq 7 \text{ m}$ $\sum F_y = 0 \Rightarrow$ $-60 + 112,5 - 35 - 35 - 35 + 112,5 - V_x = 0$ $\therefore V_x = 60$ $\sum M_z = 0 \Rightarrow M_x = -52,5x + 255 + 112,5(x - 6)$ $\therefore M_x = 60x - 420$

Resposta: Com as equações (acima) podemos traçar os diagramas de forças cortantes em kN e diagrama de momentos em kN.m (logo abaixo). Note que os momentos negativos foram traçados para cima.



V



M

