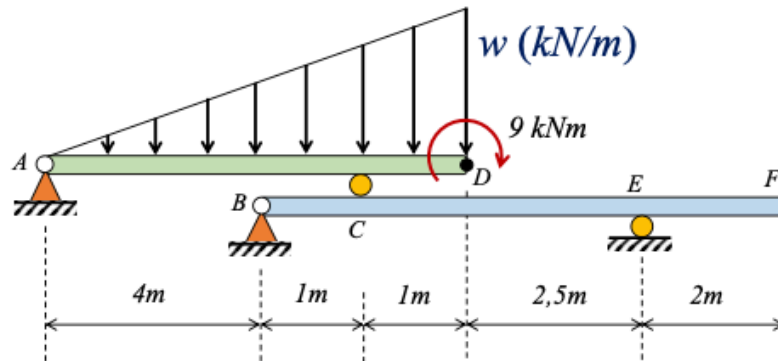


PROVA 11 (peso: 3)
SEM0500 – ESTÁTICA APLICADA ÀS MÁQUINAS
Profs. Leopoldo R. P. de Oliveira e Flávio D. Marques
São Carlos, Sexta-feira, 19 de Novembro de 2021

Esboce os diagramas de esforços internos para as vigas AD e BF da estrutura composta, como ilustrado na figura.

Admitir w (em kN/m) como a soma dos dígitos de seu número USP.

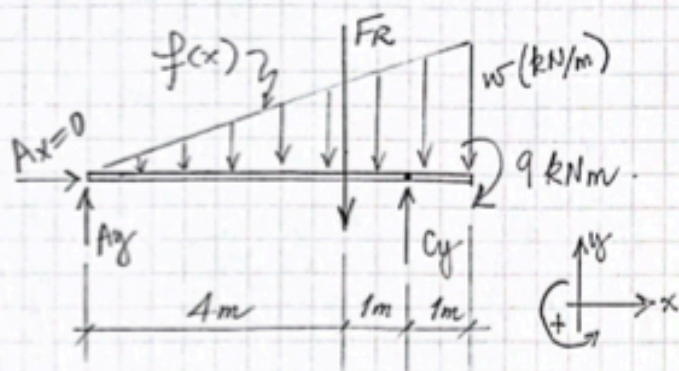


Resolver de maneira organizada e enviar escaneado (em PDF).
Não esqueça de deixar seu Nro. USP bem destacado na resolução.

Solução: 1) reações nos apoios para cada viga.

Viga AD:

$$f(x) = \frac{w}{6} x \text{ (kN/m)}$$



$$\sum F_y = 0 \Rightarrow A_y + C_y - F_R = 0$$

$$F_R = 3w \text{ (kN)}$$

$$\sum M_A = 0 \Rightarrow -F_R(4) + C_y(5) - 9 = 0$$

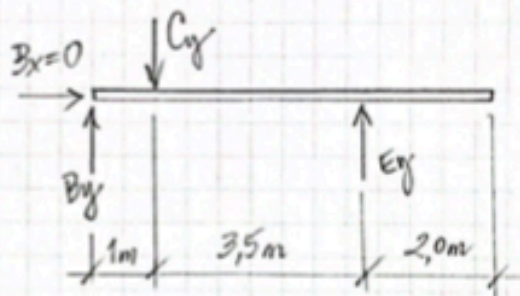
$$A_y = \frac{1}{5} (3w - 9) \text{ (kN)}$$

$$C_y = \frac{1}{5} (12w + 9) \text{ (kN)}$$

Viga BF:

$$\sum F_y = 0$$

$$B_y + E_y - C_y = 0$$



$$\sum M_B = 0 \Rightarrow -C_y(1) + E_y(4.5) = 0$$

$$B_y = 1,8667w + 1,4 \text{ (kN)}$$

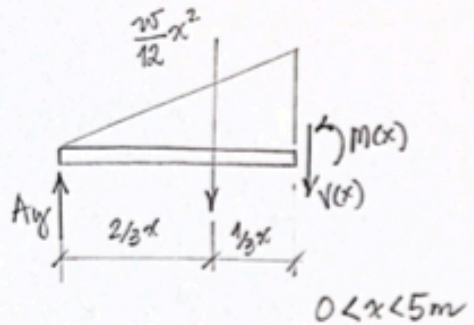
$$E_y = 0,5333w + 0,4 \text{ (kN)}$$

2) Expressões gerais da força cortante e momento fletor para cada viga:

Viga AD, seção AC':

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow A_y - \frac{w}{12}x^2 - V(x) = 0$$

$$V(x) = -\frac{w}{12}x^2 + \frac{1}{5}(3w - 9) \quad (\text{kN})$$



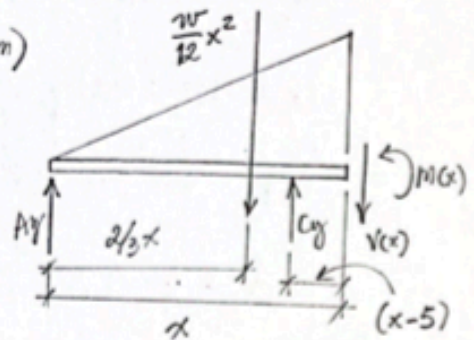
$$\sum M_c' = 0 \Rightarrow M(x) - A_y x + \left(\frac{w}{12}x^2\right)\left(\frac{x}{3}\right) = 0$$

$$M(x) = -\frac{w}{36}x^3 + \frac{1}{5}(3w - 9)x \quad (\text{kN.m})$$

Viga AD, seção AD': $5 \leq x < 6\text{m}$

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow A_y + C_y - \frac{w}{12}x^2 = 0$$

$$V(x) = -\frac{w}{12}x^2 + 3w \quad (\text{kN})$$



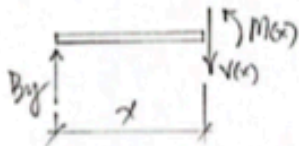
$$\sum M_D' = 0 \Rightarrow M(x) - A_y x - C_y(x-5) + \left(\frac{w}{12}x^2\right)\left(\frac{x}{3}\right) = 0$$

$$M(x) = -\frac{wx^3}{36} + 3wx - 9 - 12w$$

(kNm)

Viga BF:

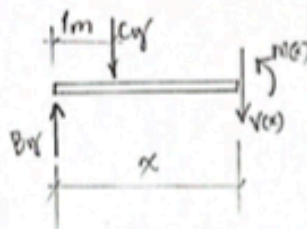
Seção BC' ($0 < x < 1\text{m}$)



$$V(x) = 1,8667w + 1,4 \quad (\text{kN})$$

$$M(x) = (1,8667w + 1,4)x \quad (\text{kNm})$$

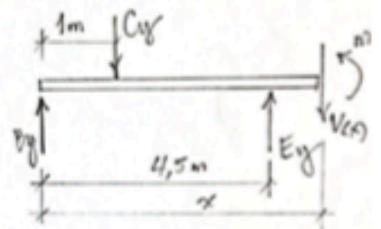
Seção BE' ($1\text{m} < 0 < 4,5\text{m}$)



$$V(x) = -0,5333w - 0,4 \quad (\text{kN})$$

$$M(x) = -(0,5333w + 0,4)x + 2,4w + 1,8 \quad (\text{kNm})$$

Seção BF' ($4,5\text{m} < 0 < 6,5\text{m}$)



$$V(x) = 0$$

$$M(x) = 0$$

Diagramas:

Como o valor de w é dado pela soma dos dígitos do número do aluno, obviamente cada aluno terá um conjunto de diagramas.

Verifiquei as duas turmas e a soma dos dígitos fica entre 10 e 50. Então, programei a solução com esses extremos e um intermediário. Ficou claro que a forma dos diagramas será a mesma, encaixando entre as curvas vermelha e magenta.

