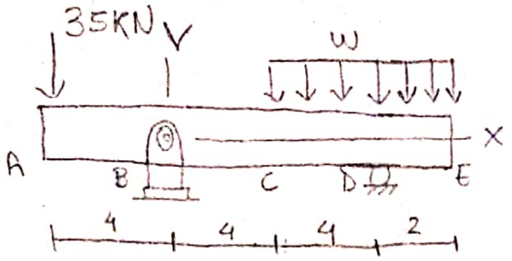
Prova de Mecânica dos Sólidos

Aluna: Beatriz da Silva Lima

Nº de matrícula: 1721216 4

Data: 03/09/21

(1)



Dados: $I_z = 351 \cdot 10^6 \, mm^4$;

$E = 200 \, GPa$;

$w = 80 \, KN/m$

• Reações de apoio

$* \Sigma F_V = 0 \Rightarrow -35 + R_B - 480 + R_D = 0$

$R_B + R_D = 515$

$* \Sigma M_B = 0 \Rightarrow 35 \cdot 4 - 480 \cdot 7 + R_D \cdot 8 = 0$

$R_D = 402,5 \, KN$

$R_B + 402,5 = 515$

$R_B = 112,5 \, KN$

• De acordo com a tabela

$$V_A = -\frac{PL^3}{3EI}$$

$$V_A = \frac{35 \cdot 4^3}{3 \cdot 7{,}02 \cdot 10^4}$$

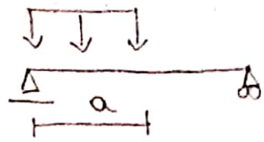
$V_A = -0,0106 \, m$

• $\theta_B = \dfrac{ML}{3EI}$

$$\theta_B = \frac{140 \cdot 8}{3 \cdot 7{,}02 \cdot 10^4} = 0{,}0053$$

$V_A = -4 \cdot \theta_B \Rightarrow V_A = -0,0212 \, m$

• $\theta_B = \dfrac{w \cdot a^2}{24 \cdot L \cdot EI} \cdot (2L^2 - a^2)$



$$\theta_B = \frac{80 \cdot 4^2}{24 \cdot 8 \cdot 7{,}02 \cdot 10^4} \cdot (2 \cdot 8^2 - 4^2)$$

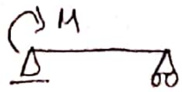
$\theta_B = 0,0106 \, rad$

• $V_A = 4 \cdot 0,0106$

$V_A = 0,0425 \, m$

$\theta_B = \dfrac{M \cdot L}{6EI}$

• $M = 80 \cdot 2 \cdot 1 \Rightarrow M = 160 \, KN/m$



$$\therefore \theta_B = \frac{160 \cdot 8}{6 \cdot (7{,}02 \cdot 10^4)}$$

$\theta_B = 0,003 \, rad$

$V_A = -4 \cdot 0,003$

$V_A = -0,012 \text{ m}$

Como o deslocamento vertical e A é a soma das deflexões temos:

$V_A = -0,0106 - 0,0212 + 0,0425 - 0,012$

$V_A = -0,0013 \text{m}$

Portanto, 1,520 mm p/ baixo.

– Rotação em D

$$\theta_D(DE) = \frac{qL^3}{6EI}$$

$$\theta_D(DE) = \frac{80 \cdot 2 \cdot 2^3}{6 \cdot 7,02 \cdot 10^4} = 3,04 \cdot 10^{-6}$$

$$\theta_D(CD) = \frac{3 \cdot q \cdot L^3}{128 \cdot EI}$$

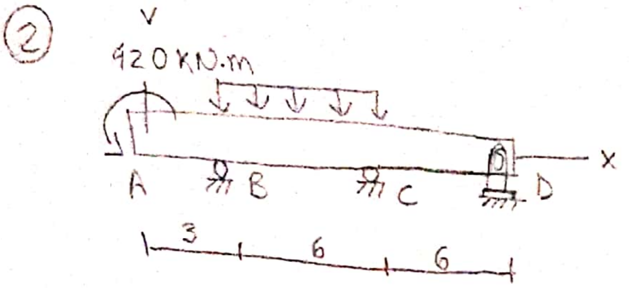
$$\theta_D(CD) = \frac{3 \cdot 80 \cdot 4 \cdot 4^3}{128 \cdot EI} = 6,84 \cdot 10^{-6}$$

$$\theta_D = \theta_D(DE) - \theta_D(CD)$$

$$\theta_D = -3,8 \cdot 10^{-6}$$

Beatriz da Silva Lima

②



Sendo $EI = 1$

• Eq. de equilíbrio

$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow R_B + R_C + R_D - 60 \cdot 6 = 0$$

$$R_C = 360 - R_D - R_B \quad (I)$$

$$\Sigma M_A = 0 \Rightarrow 420 + R_B \cdot 3 + R_C \cdot 9 + R_D \cdot 15 - 60 \cdot 6 \cdot 6 = 0$$

$$R_B = 580 - 5R_D - 3R_C \quad (II)$$

Substituindo (I) em (II):

$$R_B = 580 - 5R_D - 3(360 - R_D - R_B)$$

$$R_B = 580 - 5R_D - 1080 + 3R_D + 3R_B$$

$$R_B - 3R_B = -500 - 2R_D$$

$$R_B = 250 + R_D$$

Com isso,

$$R_C = 360 - R_D - (250 + R_D)$$

$$R_C = 110 - 2R_D$$

• Condições de Contorno

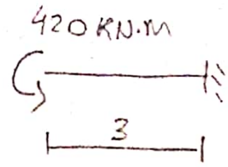
$v(D) = 0;$

$v(B) = 0;$

$v(C) = 0$

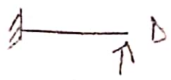
Pelo Método das forças e considerando o Princípio de Superposição dos efeitos temos:

• P/ trecho AB



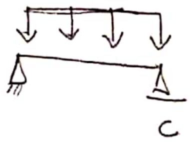
$$v(A) = -\frac{420 \cdot 3^2}{2 \cdot EI}$$

• P/ trecho CD



$$v = \frac{-R_D \cdot 6^3}{3EI}$$

• P/ trecho BC



$$v = \frac{5 \cdot 60 \cdot 6^4}{384 \cdot 2EI}$$

Beatriz da Silva Lima