Prova MEC 3 · AB1P2 03/09/21

Valéria Patrícia da Silva Alcântara

1) $I_z = 351 \cdot 10^6 \ mm^4$ $\qquad E = 200 \ GPa$ $\qquad w = 80 \ kN/m$

$I_z = 3{,}51 \cdot 10^{-4} \ m^4$ $\qquad E = 2 \cdot 10^{11} \ Pa = 2 \cdot 10^8 \ kN/m^2$

-> Reações de apoio

$\Sigma F_y = 0$

$-35 + B_y - 480 + D_y = 0$

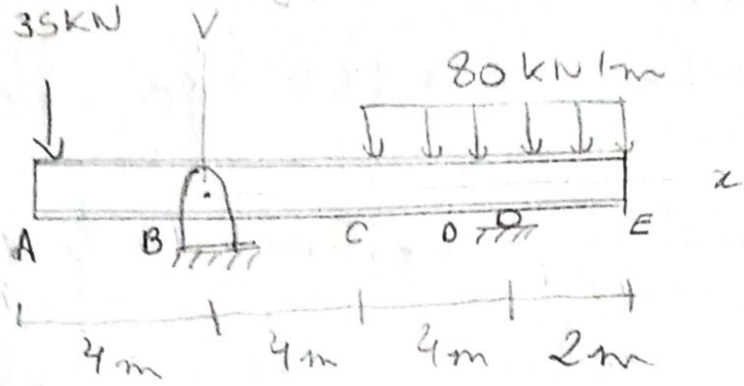
$-35 + B_y - 480 + 402{,}5 = 0$

$\boxed{B_y = 112{,}5 \ kN}$

$\Sigma M_B = 0$

$35 \cdot 4 - 480 \cdot 7 + D_y \cdot 8 = 0$

$\boxed{D_y = 402{,}5 \ kN}$



-> Tendo o ponto fixo em B

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

$$\boxed{V_A = -1{,}06 \cdot 10^{-2} \ m}$$

-> cargas distribuídas entre C e D

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

$$\theta_B = 1{,}063 \cdot 10^{-2} \ rad$$

sendo assim

$$V_A = 4 \cdot 1{,}063 \cdot 10^{-2} = 4{,}25 \cdot 10^{-2} \ m$$

-> da rotação em B da carga em AB

$$\theta_B = \frac{ML}{3EI}$$

sendo $M = 35 \cdot 4 = 140 \ kN \cdot m$ e $L = 8$

$$\theta_B = \frac{140 \cdot 8}{3 \cdot 7{,}02 \cdot 10^{-4}} = 5{,}31 \cdot 10^{-3} \ rad$$

$V_A = -4 \cdot 5{,}31 \cdot 10^{-3} = -2{,}12 \cdot 10^{-2}\ m$

-> deslocamento em A da rotação em B da carga DE

$$\theta_B = \frac{mL}{6EI}$$

Sendo $M = 80 \cdot 2 \cdot 1 = 160\ kN \cdot m$ e $L = 8$

$$\theta_B = \frac{160 \cdot 8}{6 \cdot 7{,}02 \cdot 10^{-4}} = 3{,}03 \cdot 10^{-3}\ rad$$

$$V_A = -4 \cdot 3{,}03 \cdot 10^{-3} = -1{,}21 \cdot 10^{-2}\ m$$

-> Sendo assim o deslocamento em A será:

$$V_{AF} = -1{,}06 \cdot 10^{-2} + 4{,}25 \cdot 10^{-2} - 2{,}12 \cdot 10^{-2} - 1{,}21 \cdot 10^{-2}$$

$$\boxed{V_{AF} = -0{,}00153\ m}$$

-> calculando a rotação em D

-> Em DE

$$\theta_D = \frac{qL^3}{6EI} = \frac{80 \cdot 2 \cdot 2^3}{6 \cdot 7{,}02\ 10^{-4}} = 3{,}04 \cdot 10^{-6}\ rad$$

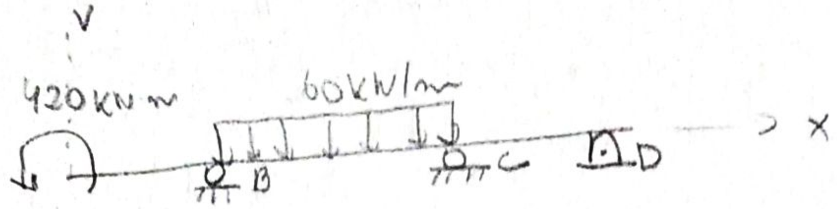
-> Em CD

$$\theta_D = \frac{3qL^3}{128EI} = \frac{3 \cdot 80 \cdot 4 \cdot 4^3}{128 \cdot 7{,}02\ 10^{-4}} = 6{,}84 \cdot 10^{-6}\ rad$$

$$\theta_{D_F} = 3{,}04 \cdot 10^{-6} - 6{,}84 \cdot 10^{-6} = \boxed{-3{,}8 \cdot 10^{-6}\ rad}$$

2)

$I_{BC} = 2EI_z$



$\Sigma F_y = 0$

$B_y + C_y + D_y = 360$

$C_y = 360 - B_y - D_y$

$C_y = 360 - B_y + 300 - B_y$

$C_y = 360 - 2B_y + 300$

$C_y = 660 - 2B_y$

$\Sigma M_B = 0$

$420 - 360 \cdot 3 + C_y \cdot 6 + D_y \cdot 12 = 0$

$6C_y + 12D_y = 660$

$6(360 - B_y - D_y) + 12D_y = 660$

$-6B_y - 6D_y + 12D_y = -1800$

$-6B_y + 6D_y = -1800$

$$D_y = \frac{-1800 + 6B_y}{6}$$

$D_y = -300 + B_y$

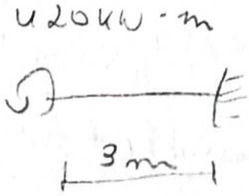
-> Temos como condições de contorno

$v(D) = 0 \quad v(B) = 0 \quad v(C) = 0$

-> Aplicando o método das forças no trecho AB

-> Usando a superposição de efeitos

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



-> Para o trecho CD
usando a superposição de efeitos

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