

03.08.2021

QUESTÃO 01.

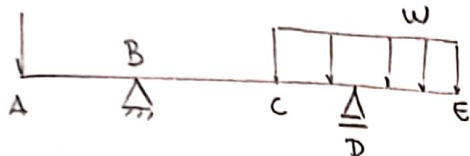
DADOS:

$$I_z = 351 \cdot 10^6 \text{ mm}^4 = 0,000351 \text{ m}^4$$

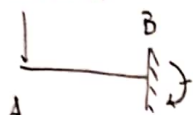
$$E = 200 \text{ GPa} = 2 \cdot 10^{11} \text{ Pa}$$

$$w = 20 \text{ kN/m} = 20 \cdot 10^3 \text{ N/m}$$

$$35 \cdot 10^3 \text{ N}$$

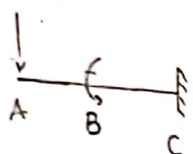


$$35 \cdot 10^3 \text{ N}$$



$$v_A = -\frac{PL^3}{3EI_z} = -\frac{35 \cdot 10^3 \cdot 4^3}{3 \cdot 2 \cdot 10^{11} \cdot 0,000351} = -0,0106 \text{ m}$$

$$35 \cdot 10^3 \text{ N}$$



$$\theta_B = \frac{ML}{3EI_z}; \text{ SEJA } M \text{ O MOMENTO CAUSADO POR } P = 35 \cdot 10^3 \text{ N}$$

$$\theta_B = \frac{(35 \cdot 10^3 \cdot 4) \cdot 8}{3 \cdot 2 \cdot 10^{11} \cdot 0,000351} = 0,00531 \text{ rad DEVIDO AO PEQUENO ÂNGULO DE$$

ROTAÇÃO, DIZEMOS QUE: $v_A = -L \cdot \theta_B = -4 \cdot 0,00531 \Rightarrow v_A = -0,0212 \text{ m}$

CONSIDERANDO A DISTRIBUIÇÃO:

$$\theta_B = \frac{wL^2}{24 \cdot LEI_z} (2L^2 - a^2) = \frac{20 \cdot 10^3 \cdot 4^2}{24 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 10^{11} \cdot 0,000351} (2 \cdot 8^2 - 4^2)$$

$$\theta_B = 0,01063 \text{ rad DEVIDO AO PEQUENO ÂNGULO DE ROTAÇÃO}$$

$$v_A = +L \cdot \theta_B = +4 \cdot 0,01063 \Rightarrow v_A = 0,0425 \text{ m}$$

$$\theta_B = \frac{ML}{6EI} = \frac{(80 \cdot 10^3 \cdot 2 \cdot 1) \cdot 8}{6 \cdot 2 \cdot 10^{11} \cdot 0,000351} = 0,00303 \text{ rad}$$



PEQUENA ROTAÇÃO, PORTANTO $v_A = -L \cdot \theta_B$

$$v_A = -4 \cdot 0,00303 \Rightarrow v_A = -0,0121 \text{ m}$$

POA FIM, PELO MÉTODO DA SUPERPOSIÇÃO, TEMOS QUE:

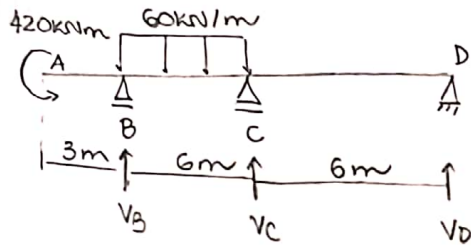
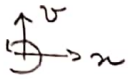
$$v_A = -0,0106 - 0,0212 + 0,0425 - 0,0121$$

$$v_A = -0,0014 \text{ m}$$

JÁ A ROTAÇÃO NO PONTO D É DADA POR

$$\theta_D = \frac{3WL^3}{128EI_z} = \frac{3 \cdot 80 \cdot 10^3 \cdot 8^3}{128 \cdot 2 \cdot 10^8 \cdot 0,000351} = 0,0136 \text{ rad}$$

QUESTÃO 02.



DADOS:

P/ BC: $2EI_z$

P/ AB E CD: EI_z

GRAU DE LIBERTADE = 1

REDUNDANCIA: V_D

ENCONTRANDO AS REAÇÕES NOS APOIOS, TEMOS:

$$\sum F_v = 0 \Rightarrow V_B + V_C + V_D - 60 \cdot 6 = 0 \Rightarrow V_B + V_C + V_D = 360 \Rightarrow V_B = 360 - V_C - V_D$$

$$\sum M_A = 0 \Rightarrow 420 - 60 \cdot 6 \cdot 6 + 3V_B + 9V_C + 15V_D$$

$$3V_B + 9V_C = -420 + 2160 - 15V_D \Rightarrow 3(360 - V_C - V_D) + 9V_D = 1740 - 15V_D$$

$$1080 - 3V_C - 3V_D + 9V_C = 1740 - 15V_D \Rightarrow 6V_C = 1740 - 1080 + 3V_D - 15V_D$$

$$\boxed{V_C = 110 - 2V_D} \Rightarrow V_B = 360 - 110 + 2V_D - V_D \Rightarrow \boxed{V_B = 250 + V_D}$$