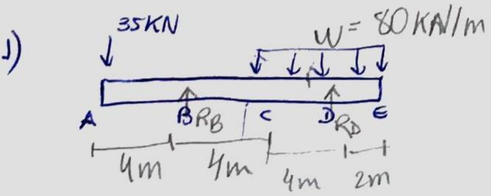
PROVA 2 DE MEC. DOS SÓLIDOS 3 - 03/09/2021

Discente: Thallita Barros da Silva

Matrícula: 17212261 - Eng. Civil

1)



$I_z = 351 \cdot 10^6 mm^4 \Rightarrow 3{,}51 \cdot 10^{-4} m^4$

$E = 200 GPa \Rightarrow 2 \cdot 10^8 KN/m^2$

$\Sigma F_y = 0 \therefore R_B + R_D - 35 - 480 = 0$

$\therefore R_B + R_D = 515$

$\circlearrowleft \Sigma M_B = 0 \therefore 35 \cdot 4 - 480 \cdot (4+3) + R_D \cdot 8 = 0$

$140 - 3360 + 8R_D = 0$

$R_D = (3360 - 140)/8 = \underline{402{,}5 \text{ kN}}$

$\Rightarrow R_B + (402{,}5) = 515 \therefore \underline{R_B = 112{,}5 KN}$

$\Rightarrow$ O deslocamento no ponto "A"

Método da Superposição (usando a fórmula do Apêndice)

$V_A = -\frac{PL^3}{3EI}$ (ao considerar fixo em e)

Dados $P = 35KN$, $L = 4m$, aplicando na fórmula, temos:

$V_A = -\frac{35 \cdot 4^3}{3 \cdot \underbrace{2 \cdot 10^8 \cdot 3{,}51 \cdot 10^{-4}}_{7{,}02 \cdot 10^4}} = \boxed{-0{,}010636 m}$

Por considerar fixo em B (como engaste), consideraremos também a deflexão em A pela rotação em B (com $M = 35 \cdot 4 = 140 KNm$)

$\theta_B = \frac{ML}{3EI} = \frac{140 \cdot 8}{3 \cdot 7{,}02 \cdot 10^4} = 0{,}005318 A$

$V_A = -4 \cdot 0{,}005318 = \boxed{-0{,}0212726 m}$

P/ carga distrib. entre C e ~~D~~:

$\theta_B = \frac{wa^2}{24 L \cdot E \cdot I}(2L^2 - a^2)$

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

$= 0{,}0106363$ rad

$\Rightarrow V_A = 4 \cdot (0{,}0106363)$

$= \boxed{0{,}0425451 m}$

olhando p/ o restante à direita:

Do apêndice: $\theta_B = \frac{ML}{6EI}$

Portanto,

$\theta_B = \frac{160 \cdot 8}{6 \cdot (7{,}02 \cdot 10^4)} = \underline{0{,}0030389 \text{ rad}}$

$\therefore V_A = -(4m) \cdot (0{,}0030389 \text{ rad})$

$= \boxed{-0{,}0121557 m}$

(Resultante da rotação em B causada pela carga uniforme no pedaço DE em balanço)

Assim, finalmente,

$V_A = -0{,}0106363 m$
$- 0{,}0212726 m$
$+ 0{,}0425451 m$
$- 0{,}0121557 m$

$= -0{,}0015195 m$

$= 1{,}520 mm$

(para baixo)

A rotação em D:

$$\theta = \frac{qL^3}{6EI} = \frac{80 \cdot 2 \cdot (2)^3}{6 \cdot 7{,}02 \cdot 10^4} = 3{,}04 \cdot 10^{-6} \quad (1)$$

→ para trecho DE

$$\theta_D = \frac{3ql^3}{128EI} = \frac{3 \cdot 80 \cdot 4 \cdot (4)^3}{128\ GI} = 6{,}84 \cdot 10^{-6} \quad (2)$$

→ C–D.

$$\therefore (1)-(2) = -3{,}8 \cdot 10^{-6}.$$

---

02 Eq. de Eq:

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

$$\therefore R_C = 360 - R_D - R_B \quad (a)$$

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

$$\therefore 3R_B + 9R_C + 15R_D = -420 + 2160 \quad (\div 3)$$

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

(a) em (b): $R_B = 580 - 5R_D - 3(360 - R_D - R_B)$

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

De onde $R_B - 3R_B = -500 - 2R_D \therefore R_B = 250 + R_D$

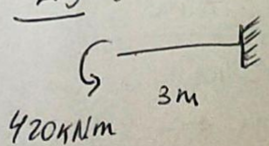
$$\therefore R_C = 360 - R_D - (250 + R_D) \Rightarrow R_C = 110 - 2R_D$$

As condições de contorno:

$V(D) = 0$; $V(B) = 0$; $V(C) = 0$

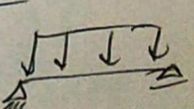
P/ Método das Forças:

AB:



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

BC:



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

CD:

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