(AB1-2) Mecânica dos Sólidos 3

Gabriela Silveira de Azevedo

→ Desloc. vertical no ponto A

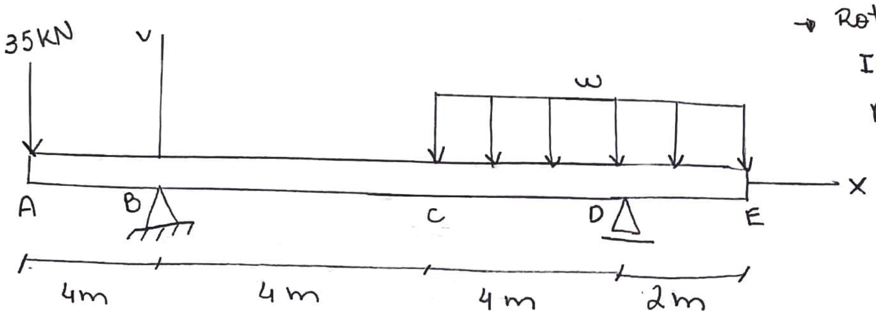
→ Rotação no ponto D

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

$E = 200 \, GPa$

$w = 80 \, kN/m$

1.



→ Calculando as reações

$\Sigma F_x = 0$

$\Sigma F_Y = 0 \rightarrow -35 + V_B - 6 \cdot w + V_D = 0$

$V_B + V_D = 35 + 6w$

$V_B + V_D = 35 + 6 \cdot 80$

$V_B + V_D = 515 \longrightarrow V_B = 515 - 402{,}5 \rightarrow \boxed{V_B = 112{,}5 \, KN}$

$\Sigma M_B = 0 \rightarrow 35 \cdot 4 - w \cdot 6 \cdot (10-3) + V_D \cdot 8 = 0$

$35 \cdot 4 - 80 \cdot 6 \cdot 7 + V_D \cdot 8 = 0 \rightarrow \boxed{V_D = 402{,}5 \, KN}$

→ Deflexão no Ponto A

* Para a seção AB:

$V_A = -\dfrac{PL^3}{3EI} = -\dfrac{35 \cdot 4^3}{3 \cdot 7{,}02 \cdot 10^4} = -0{,}0106 \, m \rightarrow \boxed{V_A = -0{,}0106 \, m}$ (1)

* Deflexão em A provocada pela rotação em B:

$\theta_B = \dfrac{ML}{3EI} = \dfrac{140 \cdot 8}{3EI} = \dfrac{140 \cdot 8}{3 \cdot 7{,}02 \cdot 10^4} = 0{,}00532 \rightarrow \boxed{\theta_B = 0{,}00532 \, rad}$

sendo assim

$\theta_B = \dfrac{V_A}{L} \rightarrow V_A = \theta_B \cdot L = -4 \cdot 0{,}00532 = -0{,}02127 \rightarrow \boxed{V_A = -0{,}02127 \, m}$ (2)

→ Considerando a carga distribuída e sua influência na deflexão em A:

$$\theta_B = \frac{w.a^2}{24L.EI}(2L^2 - a^2) = \frac{80.4^2}{24.8.7{,}02.10^4}(2.8^2 - 4^2) = 0{,}01063\,rad$$

→ $\boxed{\theta_B = 0{,}01063\,rad}$

Sendo assim:

$V_A = \theta_B.L = 0{,}01063.4 = 0{,}04252\,m$ → $\boxed{V_A = 0{,}04252\,m}$ (3)

Agora, considerando a influência da carga distribuída na rotação em B:

$$\theta_B = \frac{ML}{6EI} = \frac{160.8}{6.7{,}02.10^4} = 0{,}0030\,rad$$ → $\boxed{\theta_B = 0{,}00304\,rad}$

Sendo assim:

$V_A = \theta_B.L = -4.0{,}00304 = -0{,}01216\,m$ → $\boxed{V_A = -0{,}01216\,m}$ (4)

Pelo Método da Superposição, temos:

$V_A = -0{,}0106 - 0{,}02127 + 0{,}04252 - 0{,}01216$

$\boxed{V_A = -0{,}00153\,m}$

Ou seja, a deflexão no ponto A equivale a 0,00153 m para baixo.

→ Rotação em D

→ Considerando a carga distribuída

$$\theta_{CD} = \frac{3.w.8^3}{128.EI} = \frac{3.80.512}{128.EI} = \frac{960}{7{,}02.10^4} = 0{,}0137\,rad$$ → $\boxed{\theta_{CD} = 0{,}0137\,rad}$

→ Considerando o momento:

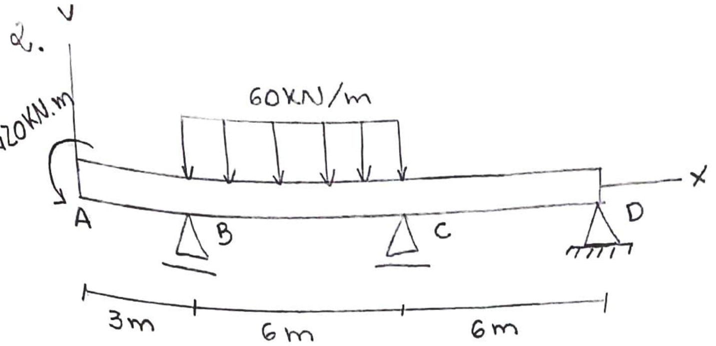
$$\theta_M = \frac{160.8}{3EI} = \frac{426{,}67}{7{,}02.10^4} = 0{,}0061\,rad$$ → $\boxed{\theta_M = 0{,}0061\,rad}$

Sendo assim:

$\theta_D = -\theta_{CD} + \theta_M = -0{,}0076\,rad$ → $\boxed{\theta_D = -0{,}0076\,rad}$

→ Reações de apoio (Método das Forças)

2.



→ Reações de apoio

$\Sigma F_Y = 0 \rightarrow V_B + V_C + V_D - 60 \cdot 6 = 0$

$V_B + V_C + V_D = 360 \rightarrow \boxed{V_C = 360 - V_D - V_B}$

$\Sigma M_B = 0 \rightarrow 420 + V_B \cdot 3 + V_C \cdot 9 + V_D \cdot 15 - 60 \cdot 6 \cdot 6 = 0$

$\rightarrow \boxed{V_B = 580 - 5V_D - 3V_C}$

Substituindo Vc:

$V_B = 580 - 5V_D - 3(360 - V_D - V_B)$

$V_B = 580 - 5V_D - 1080 + 3V_D + 3V_B$

$V_B - 3V_B = -500 - 2V_D \rightarrow \boxed{V_B = 250 + V_D}$

Então, temos:

$V_C = 360 - V_D - (250 + V_D) \rightarrow \boxed{V_C = 110 - 2V_D}$

→ Condições de contorno

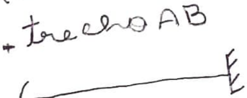
I. $v(D) = 0$

II. $v(B) = 0$

III. $v(C) = 0$

Pelo Método das Forças (considerando a superposição)

• trecho AB



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

* trecho BC

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

* trecho CD

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