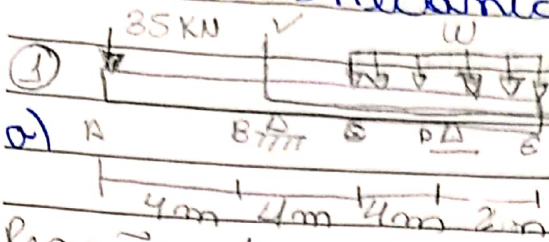


11:30

data
fecha

D	S	T	Q	Q	S	S
D	L	M	M	J	V	S

Universidade Federal de Alagoas
Karla Karmila Barros Pinheiro
ABIP2 → Mecânica 3



Método da Superposição

$$\Delta_A = ? \quad \theta_D = ?$$

$$I_z = 351 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

$$E = 200 \text{ GPa}$$

$$w = 80 \text{ kN/m}$$

Reações de apoio

$$\sum F_V = 0 \uparrow +$$

$$-35 \text{ kN} - 80 \text{ kN/m} \cdot 8 \text{ m} + R_B + R_D = 0$$

$$-515 \text{ kN} + R_B + R_D = 0$$

$$R_B + R_D = 515 \text{ kN}$$

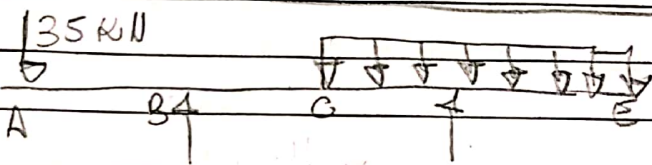
$$\rightarrow R_B = 515 - 402,5 = 112,5 \text{ kN}$$

$$\sum M_B = 0 \uparrow +$$

$$35 \text{ kN} \cdot 4 \text{ m} + R_D \cdot 8 \text{ m} - 80 \text{ kN/m} \cdot 6 \text{ m} \cdot 7 \text{ m} = 0$$

$$140 + 8 R_D - 3360 = 0$$

$$R_D = \frac{3020}{8} = 402,5 \text{ kN}$$

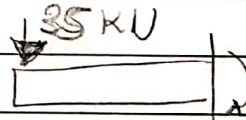


$$R_B = 112,5 \text{ kN} \quad R_D = 402,5 \text{ kN}$$

Cálculo da deflexão em A:

utilizando a tabela, temos:

$$v_a = \frac{PL^3}{3EI}$$



$$v_a = \frac{35 \cdot 4^3}{3 \cdot (200 \cdot 10^9 \cdot 351 \cdot 10^6 \text{ mm}^4)} = -0,0106368 \text{ m}$$

Cálculo da rotação em B utilizando a tabela:

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

$$\theta_B = \frac{35 \cdot 4 \cdot 8}{3 \cdot (200 \cdot 10^9 \cdot 351 \cdot 10^6 \text{ mm}^4)} = -0,0053181 \text{ rad}$$

data
fecha

(D) (S) (T) (Q) (Q) (S) (S)
(D) (L) (M) (M) (J) (V) (S)

Assim, podemos considerar que existem pequenas rotações e pequenos deslocamentos em ambas as extremidades e a deflexão em A devido a rotação em B.

$$\theta_B = \frac{v_A}{L}$$

$$v_A = -4.010053181$$

$$v_A = -0.212726 \text{ m}$$

Cálculo da deflexão em A devido a carga concentrada em C.D., pela tabela, temos:

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

$$\theta_B = \frac{80.4^2}{24.8 \cdot (2006 \cdot 351.10^6 \text{ mm}^4)} (2.8^2 - 4^2) = -0.0106363 \text{ rad.}$$

Assim, podemos considerar que existem pequenas rotações e pequenos deslocamentos:

$$\theta_B = \frac{v_A}{L}$$

$$v_A = 0.0106363 \cdot 4 = 0.04252 \text{ m}$$

Cálculo da rotação em B devido a carga distribuída em C.D.

$$\theta_B = \frac{M L}{6 E I} = \frac{80 \cdot 2.8}{6 \cdot (2006 \cdot 351.10^6 \text{ mm}^4)} = 0.0030389 \text{ rad}$$

Assim, considerando pequenas rotações e pequenos deslocamentos, temos:

$$\theta_B = \frac{v_A}{L} \quad v_A = -0.0030389 \cdot 4 = -0.0121557 \text{ m}$$

Assim, considerando o método da superposição a deflexão em A será:

$$v_a = v_a + v_a + v_a + v_a$$

$$v_a = -0,0106363 - 0,0212726 + 0,0425451 - 0,0121557$$

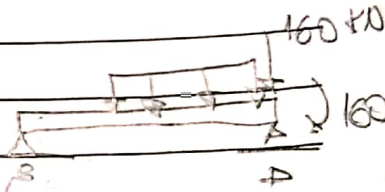
$$v_a = -0,00153 \text{ m}$$

Logo a deflexão será abaixo do eixo e $0,00153 \text{ m}$, em A.

b)

Calculo da rotação em D:

Rotação devido a carga distribuída



$$\theta_1 = \frac{3wL^3}{128EI} = \frac{3 \cdot 80 \cdot 8^3}{128 (2006 \cdot 351 \cdot 10^6 \text{ mm}^4)} = 0,0137 \text{ rad}$$

Rotação devido a momento:

$$\theta_2 = \frac{M \cdot L}{3EI} = \frac{160 \cdot 8}{3 (2006 \cdot 351 \cdot 10^6 \text{ mm}^4)} = 0,0061 \text{ rad}$$

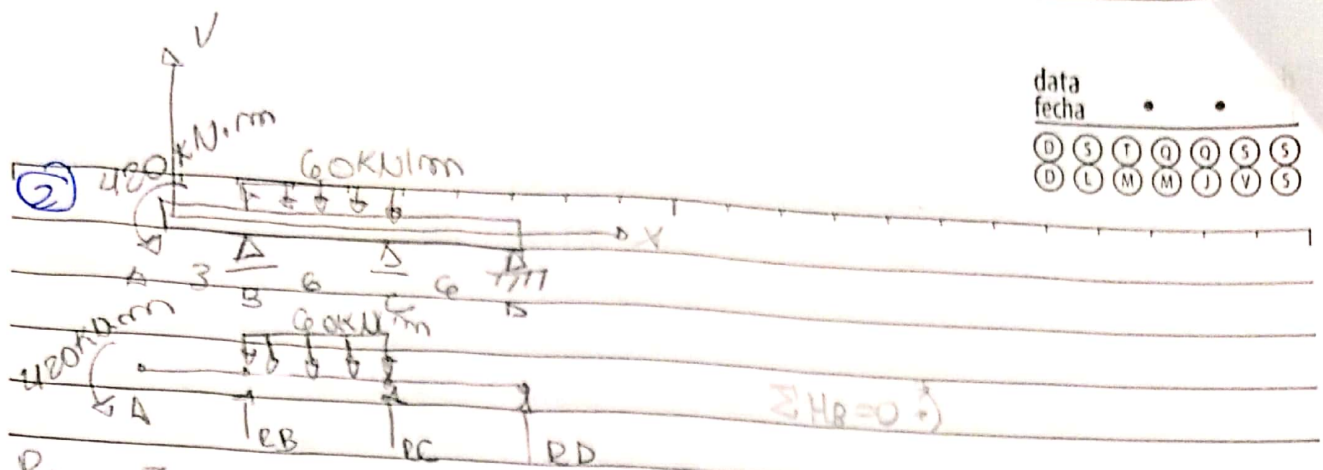
Logo, a rotação em D será:

$$\theta_D = -\theta_1 + \theta_2$$

$$\theta_D = -0,0137 + 0,0061 = -0,0076 \text{ rad}$$

data
fecha

D S T Q O S S
D L M M J V S



Reacciones de apoyo:

$$\sum FV = 0 \uparrow +$$

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

$$R_B + R_C + R_D = 360 \quad \rightarrow \quad R_A = 360 - R_B - R_D$$

$$\sum MA = 0 \uparrow$$

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

$$9R_C + 3R_B + 15R_D = 2160 - 420$$

$$9R_C + 3R_B + 15R_D = 1740$$

$$\rightarrow 3R_B = 1740 - 15R_D - 9R_C$$

$$R_B = 580 - 5R_D - 3R_C$$

Assum,

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

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

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

$$500 + 2R_D = 2R_B$$

$$R_B = 250 + R_D$$

Assum,

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

$$R_C = 360 - 250 - 2R_D$$

$$R_C = 110 - 2R_D$$

Assum, Reacciones en los extremos de los miembros:

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

Pelo, método de los momentos: