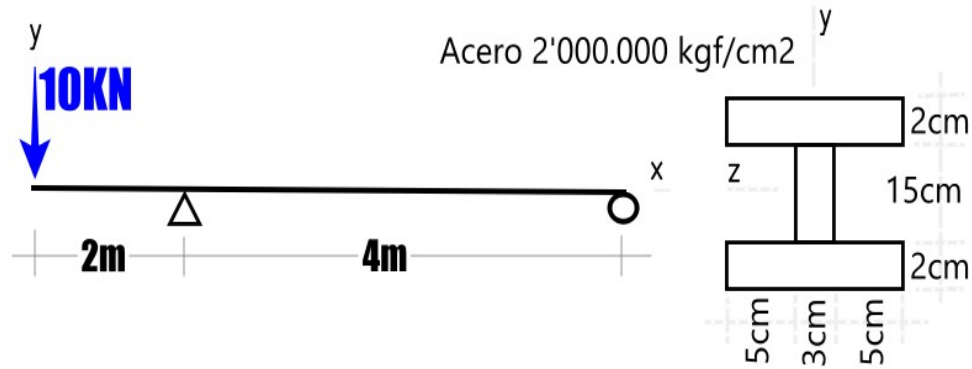




Determinar la curva elástica de la viga a flexión de la figura, utilizando el Método de Área del Diagrama de Momento Flector.

#1: [CaseMode := Sensitive, InputMode := Word]

#2: [Ra :=, Rb :=, MFca(x) :=, MFab(x) :=, θa :=, dAB :=, vca(x) :=, vab(x) :=, E := 2·10⁸]

Equilibrio:



#3:
$$\begin{bmatrix} R_a + R_b - 10 = 0 \\ 10 \cdot 2 + R_b \cdot 4 = 0 \end{bmatrix}$$

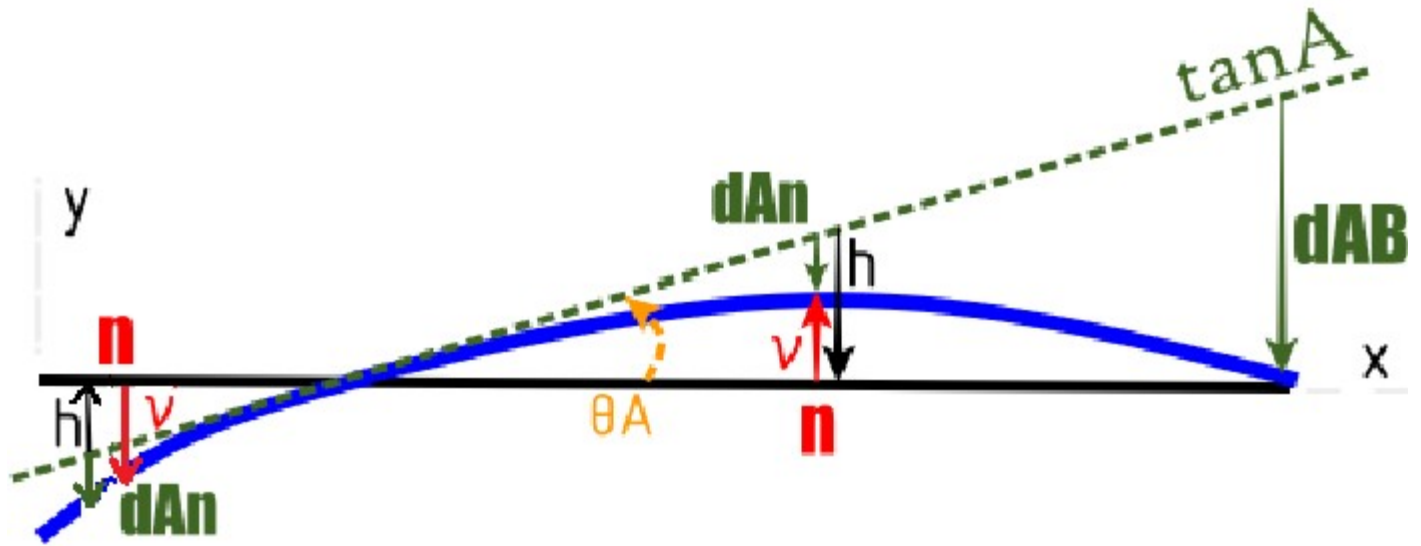
#4: [Ra := 15, Rb := -5]

Diagrama de momento flector:

#5:
$$\begin{bmatrix} MF_{ca}(x) := -10 \cdot x \\ MF_{ab}(x) := -10 \cdot x + R_a \cdot (x - 2) \end{bmatrix}$$

#6:
$$\begin{bmatrix} MF_{ca}(x) := -10 \cdot x \\ MF_{ab}(x) := 5 \cdot x - 30 \end{bmatrix}$$

Curva elástica:



Tramo ab:

#7:
$$dAB = \frac{1}{E \cdot I} \cdot \int_0^6 MFab(x) \cdot (6 - x) dx$$

#8:
$$dAB = \frac{1}{E \cdot I} \cdot \int_0^6 (5 \cdot x - 30) \cdot (6 - x) dx$$

#9:
$$dAB = - \frac{320}{3 \cdot E \cdot I}$$

#10:
$$\frac{dAB}{4} = \frac{h}{n - 2}$$

#11:
$$h = \frac{80 \cdot (2 - n)}{3 \cdot E \cdot I}$$

#12:
$$dAn = \frac{1}{E \cdot I} \cdot \int_0^n MFab(x) \cdot (n - x) dx$$

#13:
$$dAn = \frac{5 \cdot (n^3 - 18 \cdot n^2 + 60 \cdot n - 56)}{6 \cdot E \cdot I}$$

#14:
$$vab(x) := - (h - dAn)$$

$$\#15: \quad v_{ab}(x) := - \left(\frac{80 \cdot (2 - n)}{3 \cdot E \cdot I} - \frac{5 \cdot (n^3 - 18 \cdot n^2 + 60 \cdot n - 56)}{6 \cdot E \cdot I} \right)$$

$$\#16: \quad v_{ab}(x) := - \left(\frac{80 \cdot (2 - x)}{3 \cdot E \cdot I} - \frac{5 \cdot (x^3 - 18 \cdot x^2 + 60 \cdot x - 56)}{6 \cdot E \cdot I} \right)$$

$$\#17: \quad v_{ab}(x) := \frac{5 \cdot (x^3 - 18 \cdot x^2 + 92 \cdot x - 120)}{6 \cdot E \cdot I}$$

$$\#18: \quad v_{ab}(x) := \frac{5 \cdot x^3 - 90 \cdot x^2 + 460 \cdot x - 600}{6 \cdot E \cdot I}$$

Tramo ca:

$$\#19: \quad dA_n = \frac{1}{E \cdot I} \cdot \int_2^n MF_{ca}(x) \cdot (x - n) \, dx$$

$$\#20: \quad dA_n = \frac{1}{E \cdot I} \cdot \int_2^n (-10 \cdot x) \cdot (x - n) \, dx$$

$$\#21: \quad dA_n = \frac{5 \cdot (n^3 - 12 \cdot n + 16)}{3 \cdot E \cdot I}$$

$$\#22: \quad dA_n = \frac{5 \cdot n^3 - 60 \cdot n + 80}{3 \cdot E \cdot I}$$

$$\#23: \quad v_{ca}(x) := - (h - dA_n)$$

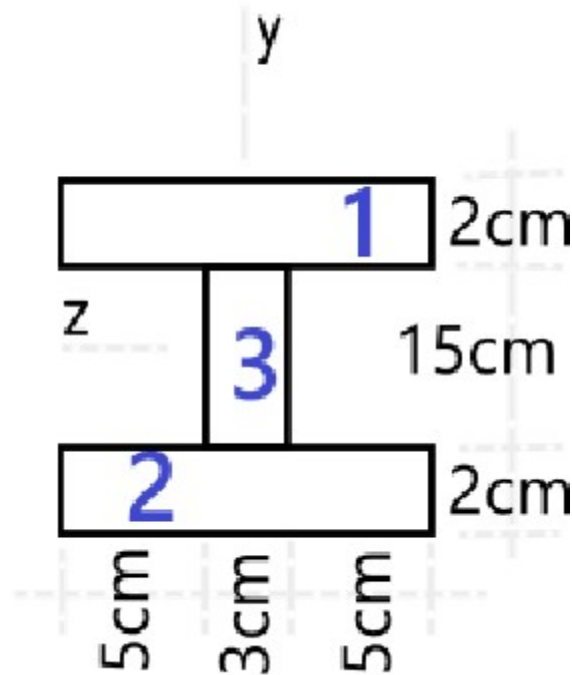
$$\#24: \quad v_{ca}(x) := - \left(\frac{80 \cdot (2 - n)}{3 \cdot E \cdot I} - \frac{5 \cdot n^3 - 60 \cdot n + 80}{3 \cdot E \cdot I} \right)$$

$$\#25: \quad v_{ca}(x) := - \left(\frac{80 \cdot (2 - x)}{3 \cdot E \cdot I} - \frac{5 \cdot x^3 - 60 \cdot x + 80}{3 \cdot E \cdot I} \right)$$

#26:
$$vca(x) := \frac{5 \cdot (x^3 + 4 \cdot x - 16)}{3 \cdot E \cdot I}$$

#27:
$$vca(x) := \frac{5 \cdot x^3 + 20 \cdot x - 80}{3 \cdot E \cdot I}$$

Calcular la inercia:



Centroide desde la parte baja en cm:

#28:
$$ycg := \frac{(2 + 15 + 1) \cdot (13 \cdot 2) + \left(2 + \frac{15}{2}\right) \cdot (3 \cdot 15) + 1 \cdot (13 \cdot 2)}{(13 \cdot 2) \cdot 2 + 3 \cdot 15}$$

#29:
$$ycg := \frac{19}{2}$$

Inercia en m⁴ al eje z centroidal que pasa por ycg:

#30:
$$I := \frac{1}{100} \cdot \left(\frac{1}{12} \cdot 13 \cdot 2^3 + 13 \cdot 2 \cdot \left(2 + 15 + 1 - ycg\right)^2 + \frac{1}{12} \cdot 3 \cdot 15^3 + 3 \cdot 15 \cdot \left(2 + \frac{15}{2} - ycg\right)^2 \right)$$

$$+ \frac{1}{12} \cdot 13 \cdot 2^3 + 13 \cdot 2 \cdot (1 - y_{cg})^2 \Bigg)$$

#31: $I := 4.618083333 \cdot 10^{-5}$

#32: $I := \frac{55417}{1200000000}$

Curva elástica con módulo E e inercia:

#33:
$$\left[\begin{array}{l} v_{abEI} := \frac{5 \cdot x^3 - 90 \cdot x^2 + 460 \cdot x - 600}{6 \cdot E \cdot I} \\ v_{caEI} := \frac{5 \cdot x^3 + 20 \cdot x - 80}{3 \cdot E \cdot I} \end{array} \right]$$

#34:
$$\left[\begin{array}{l} v_{abEI} := \frac{5 \cdot (x^3 - 18 \cdot x^2 + 92 \cdot x - 120)}{55417} \\ v_{caEI} := \frac{10 \cdot (x^3 + 4 \cdot x - 16)}{55417} \end{array} \right]$$

