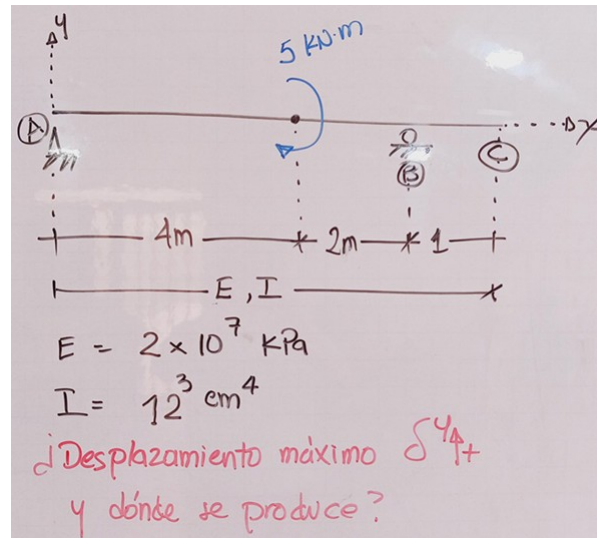




Usando el método del Área del Diagrama de Momento Flector, se calculan el ángulo entre las tangentes a la curva elástica de los puntos A y B y entre los puntos B y C, y la distancia entre la proyección de la tangente del punto A con el punto B y de la tangente del punto B con C.

#1: $[\theta_{ab} :=, \delta_{ab} :=, \theta_{bc} :=, \delta_{bc} :=, \theta_{aM} :=, \delta_{aM} :=, \theta_{Mb} :=, \delta_{Mb} :=, R_a :=, R_b :=]$

#2: $\left[I := \frac{1}{12} \cdot 0.12^4, E := 2 \cdot 10^7, M := 5, L := 6, L_v := 1 \right]$

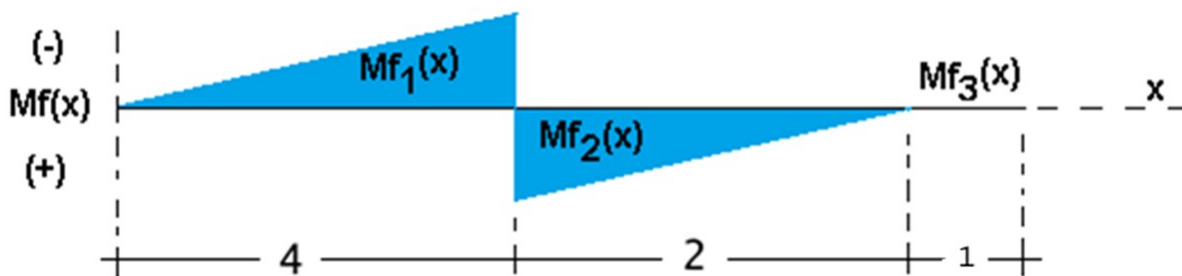
De las ecuaciones de la estática

#3: $\begin{bmatrix} R_a + R_b = 0 \\ L \cdot R_b - M = 0 \end{bmatrix}$

#4: $\left[R_a := -\frac{5}{6}, R_b := \frac{5}{6} \right]$

#5: $[R_a = -0.8333333333 \wedge R_b = 0.8333333333]$

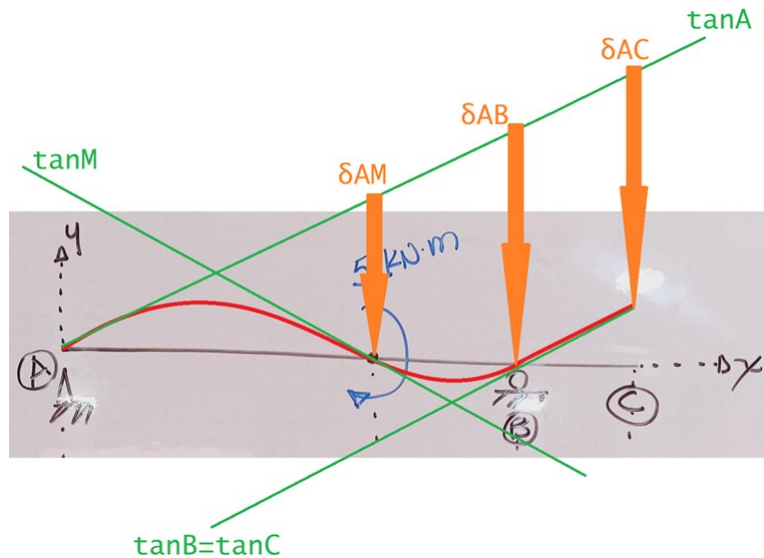
Diagrama de momento flector



#6: $[Mf_1(x) := R_a \cdot x, Mf_2(x) := R_a \cdot x + M, Mf_3(x) := R_a \cdot x + M + R_b \cdot (x - L)]$

#7:
$$\left[Mf1(x) := -\frac{5 \cdot x}{6}, Mf2(x) := 5 - \frac{5 \cdot x}{6}, Mf3(x) := 0 \right]$$

Giros en radianes y distancias en metros, curva elástica en rojo, tangentes en verde:



Distancias entre la tangente en A y los puntos en M, B y C de la curva elástica:

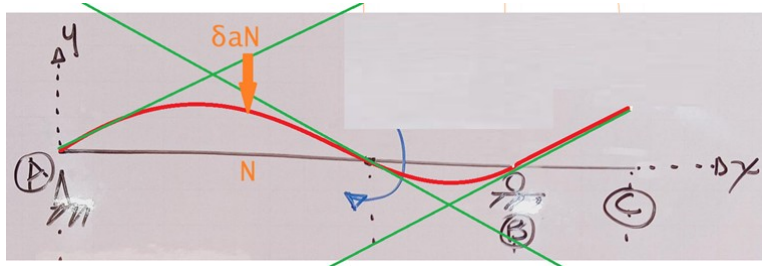
#8: $[\delta_{aM} :=, \delta_{ab} :=, \delta_{ac} :=]$

#9:
$$\left[\begin{aligned} \delta_{aM} &= \frac{1}{E \cdot I} \cdot \int_0^4 Mf1(x) \cdot (4 - x) \, dx \\ \delta_{ab} &= \frac{1}{E \cdot I} \cdot \left(\int_0^4 Mf1(x) \cdot (L - x) \, dx + \int_4^6 Mf2(x) \cdot (L - x) \, dx \right) \\ \delta_{ac} &= \frac{1}{E \cdot I} \cdot \left(\int_0^4 Mf1(x) \cdot (7 - x) \, dx + \int_4^6 Mf2(x) \cdot (7 - x) \, dx + \int_6^7 Mf3(x) \cdot (7 - x) \, dx \right) \end{aligned} \right]$$

#10:
$$\left[\begin{aligned} \delta_{aM} &= -0.0257201646 \\ \delta_{ab} &= -0.05787037037 \\ \delta_{ac} &= -0.07233796296 \end{aligned} \right]$$

#11:

$$\begin{bmatrix} \delta_{aM} := - \frac{25}{972} \\ \delta_{ab} := - \frac{25}{432} \\ \delta_{ac} := - \frac{125}{1728} \end{bmatrix}$$



Distancias entre la tangente en A y un punto N o x cualquiera de la curva elástica:

#12: [$\delta_{aN1} :=$, $\delta_{aN2} :=$, $\delta_{aN3} :=$]

$$\begin{bmatrix} \delta_{aN1} = \frac{1}{E \cdot I} \cdot \int_0^N Mf1(x) \cdot (N - x) \, dx \\ \delta_{aN2} = \frac{1}{E \cdot I} \cdot \left(\int_0^4 Mf1(x) \cdot (N - x) \, dx + \int_4^N Mf2(x) \cdot (N - x) \, dx \right) \\ \delta_{aN3} = \frac{1}{E \cdot I} \cdot \left(\int_0^4 Mf1(x) \cdot (N - x) \, dx + \int_4^6 Mf2(x) \cdot (N - x) \, dx + \int_6^N Mf3(x) \cdot (N - x) \, dx \right) \end{bmatrix}$$

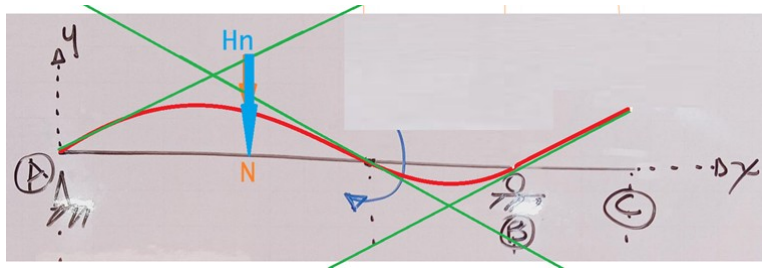
$$\begin{bmatrix} \delta_{aN1} = - 0.000401877572 \cdot N^3 \\ \delta_{aN2} = - 0.000401877572 \cdot (N^3 - 18 \cdot N^2 + 144 \cdot N - 288) \\ \delta_{aN3} = 0.01446759259 \cdot (2 - N) \end{bmatrix}$$

#15:

$$\begin{bmatrix} \delta_{aN1} := - \frac{25 \cdot N^3}{62208} \\ \delta_{aN2} := - \frac{25 \cdot (N^3 - 18 \cdot N^2 + 144 \cdot N - 288)}{62208} \\ \delta_{aN3} := \frac{25 \cdot (2 - N)}{1728} \end{bmatrix}$$

Distancias entre la tangente en A y un punto N o x cualquiera de la viga antes de la deformación:

#16: $H_n :=$



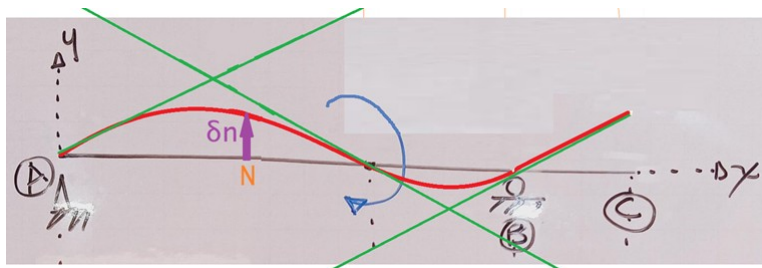
#17: $\frac{\delta_{ab}}{L} = \frac{H_n}{N}$

#18: $H_n = - 0.009645061728 \cdot N$

#19: $H_n := - \frac{25 \cdot N}{2592}$

Distancias de un punto N o x cualquiera antes de la deformación y después de la deformación:

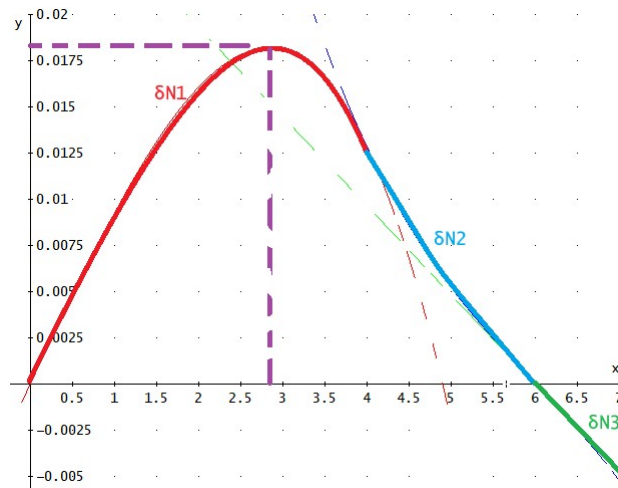
#20: $[\delta_{N1} :=, \delta_{N2} :=, \delta_{N3} :=]$



$$\#21: \begin{bmatrix} \delta N1 = - (Hn - \delta aN1) \\ \delta N2 = - (Hn - \delta aN2) \\ \delta N3 = - (Hn - \delta aN3) \end{bmatrix}$$

$$\#22: \begin{bmatrix} \delta N1 = 0.0004018775720 \cdot N \cdot (24 - N)^2 \\ \delta N2 = - 0.0004018775720 \cdot (N^3 - 18 \cdot N^2 + 120 \cdot N - 288) \\ \delta N3 = 0.004822530864 \cdot (6 - N) \end{bmatrix}$$

$$\#23: \begin{bmatrix} \delta N1 := \frac{25 \cdot N \cdot (24 - N)^2}{62208} \\ \delta N2 := - \frac{25 \cdot (N^3 - 18 \cdot N^2 + 120 \cdot N - 288)}{62208} \\ \delta N3 := \frac{25 \cdot (6 - N)}{5184} \end{bmatrix}$$



Punto de máxima deformación por desplazamiento:

$$\#24: \frac{d}{dN} \delta N1 = \frac{d}{dN} \frac{25 \cdot N \cdot (24 - N)^2}{62208}$$

$$\#25: \quad 0 = \frac{d}{dN} \frac{25 \cdot N \cdot (24 - N^2)}{62208}$$

$$\#26: \quad 0 = \frac{25 \cdot (8 - N^2)}{20736}$$

$$\#27: \quad N = -2.828427124 \vee N = 2.828427124$$

$$\#28: \quad N = -2 \cdot \sqrt{2} \vee N = 2 \cdot \sqrt{2}$$

El punto de mayor deformación por desplazamiento es N o x=2.82m

$$\#29: \quad \delta N_{1\max} = \frac{25 \cdot (2 \cdot \sqrt{2}) \cdot (24 - (2 \cdot \sqrt{2})^2)}{62208}$$

$$\#30: \quad \delta N_{1\max} = 0.01818690280$$

$$\#31: \quad \delta N_{1\max} = \frac{25 \cdot \sqrt{2}}{1944}$$

La deformación mayor por desplazamiento es de 1.82 cm