

Ejercicio N°5 P1 y P2

Inicialmente suponemos el largo, carga y EI iguales a 1 para realizar el cálculo.

$$L := 1 \quad P := 1 \quad EI := 1$$

Diagrama Real

$$M_1(x, a) := \begin{cases} \left[P \cdot \left(1 - \frac{a}{2 \cdot L} \right) \cdot x \right] & \text{if } 0 < x \leq a \\ \left[P \cdot a \cdot \left(1 - \frac{x}{2 \cdot L} \right) \right] & \text{if } a < x \leq 2 \cdot L \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

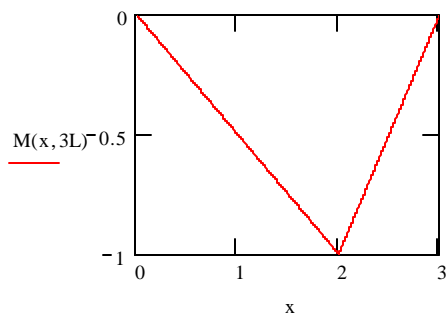
Función de momento si la carga esta ubicada en el primer tramo de la viga

$$M_2(x, a) := \begin{cases} \left[P \cdot \left(1 - \frac{a}{2 \cdot L} \right) \cdot x \right] & \text{if } 0 < x \leq 2L \\ [P \cdot (x - a)] & \text{if } 2L < x \leq a \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

Función de momento si la carga esta ubicada en el segundo tramo de la viga

$$M(x, a) := \begin{cases} M_1(x, a) & \text{if } a \leq 2L \\ M_2(x, a) & \text{if } 2L < a \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

Función de momento que discrimina entre ambos casos



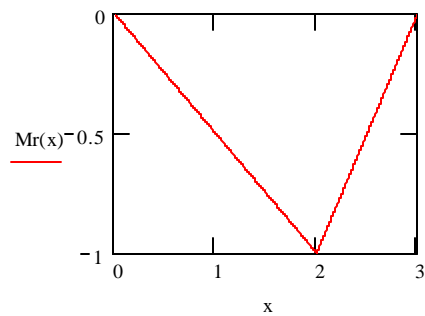
Un ejemplo de momento con $a = 3L$, o sea con la carga en el apoyo C.

NOTA: Todos los diagramas están dibujados según su signo (positivo es ascendente, negativo es descendente), al contrario de la convención de la fibra más traccionada

Diagrama Redundante

Redundante corresponde al esfuerzo vertical del apoyo C.

$$Mr(x) := \begin{cases} \frac{-x}{2} & \text{if } 0 < x \leq 2L \\ x - 3L & \text{if } 2L < x \leq 3 \cdot L \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$



Matriz de FLEXIBILIDAD

$$f := \int_0^{3L} \frac{Mr(x) \cdot Mr(x)}{EI} dx$$

$$f = 1$$

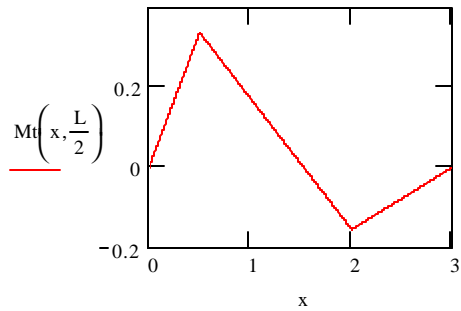
Vector de cargas externas

$$\Delta(a) := \int_0^{3L} \frac{M(x, a) \cdot Mr(x)}{EI} dx$$

$$R(a) := \frac{-\Delta(a)}{f}$$

$$Mt(x, a) := M(x, a) + Mr(x) \cdot R(a)$$

Momento real sobre la estructura hiperestática



Suponiendo que $a = L/2$, solamente para ver la forma del diagrama. Es importante mencionar que si a es menor a $2L$ siempre la forma del diagrama será así.

Línea de Influencia de R_A

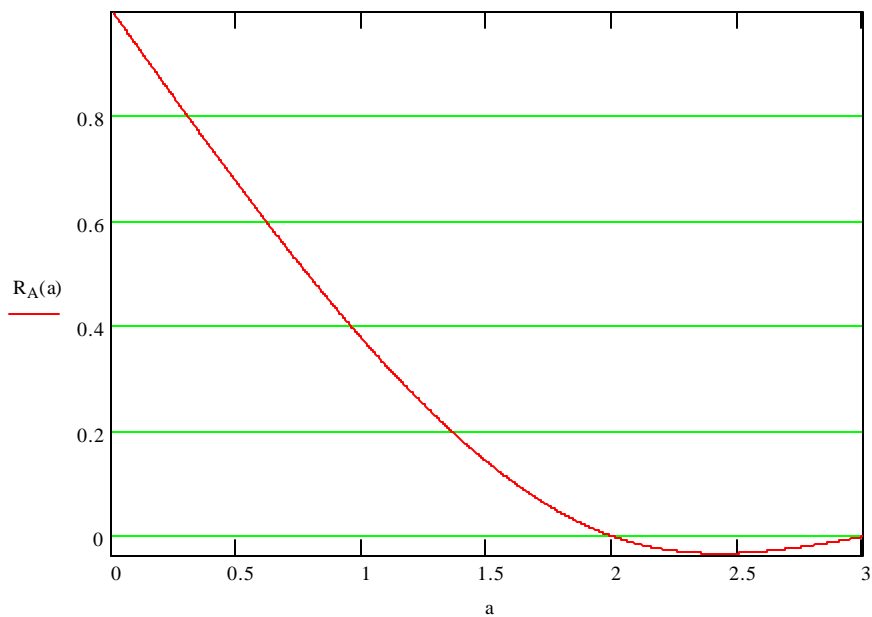
$$R_A(a) := P \cdot \left(1 - \frac{a}{2L} \right) - \frac{R(a)}{2}$$

$$R_A(2L) = 0$$

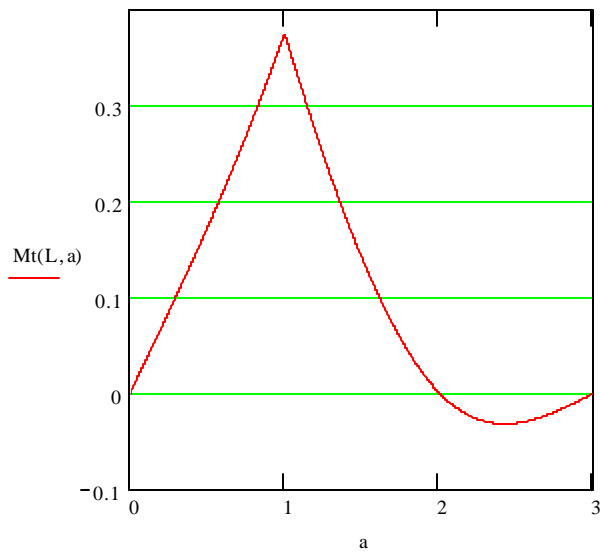
OK, se cumple cuando la carga está en el apoyo B la reacción en A es igual a 0

$$R_A(3L) = 0$$

OK, se cumple cuando la carga está en el apoyo C la reacción en A es igual a 0



Linea de Influencia en la mitad del primer tramo ($x = L$)



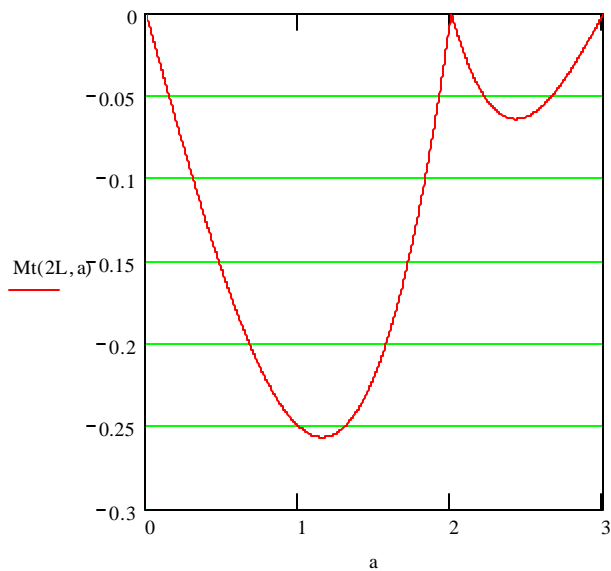
$$M_t(L, 2L) = 0$$

OK , se cumple cuando la carga está en B no existe momento en el resto de la viga

$$M_t(L, 3L) = 0$$

OK, se cumple también para la carga en C

Linea de Influencia en el apoyo B ($x = 2L$)



$$M_t(2L, 2L) = 0$$

OK , se cumple cuando la carga está en B no existe momento en el resto de la viga

$$M_t(2L, 3L) = 0$$

OK, se cumple también para la carga en C

