



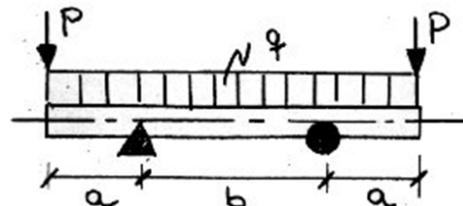
Semestre Otoño 2007

(25 de Abril)

Ejercicio N°2

En la viga de la figura se tiene:

$$\begin{aligned} P &= 100 \text{ kg} \\ q &= 100 \text{ kg/m} \\ b &= 10 \text{ m} \end{aligned}$$



Determine:

- El valor de "a" para que el máximo momento positivo sea igual al máximo momento negativo.
- Dibujar el diagrama de momentos para la condición i).

Solución

Parte i)

a) Cálculo de Reacciones

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow -2P - q(2a+b) - V_1 - V_2 = 0$$

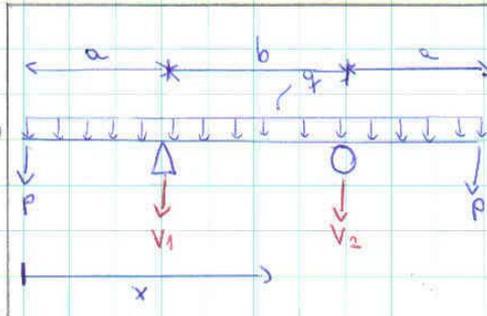
$$\sum M_z = 0 \Rightarrow$$

(x=0)

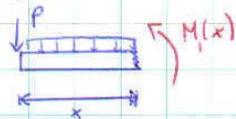
$$-V_1 a - \frac{q(2a+b)^2}{2} - V_2(a+b) - P(2a+b) = 0$$

$$\Rightarrow -(V_1 + V_2)a - \frac{q(2a+b)^2}{2} - P(2a+b) = V_2 b$$

$$\Rightarrow V_2 = -600 - 100a = V_1$$

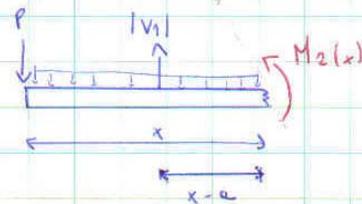


b) Momentos en planos de investigación

• $x \in [0, a)$ 

$$\sum M_z = 0 \Rightarrow M(x) + Px + \frac{qx^2}{2} = 0$$

$$\Rightarrow M_1(x) = -100x - 50x^2$$

• $x \in [a, a+b)$ 

$$\sum M_z = 0 \Rightarrow M_2(x) + Px + \frac{qx^2}{2} - |V_1|(x-a) = 0$$

$$\Rightarrow M_2(x) = -50x^2 + 500x + 100ax - 600a - 100a^2$$

Notas:

M_1 es decreciente con x . En ciertos rangos de x M_2 es creciente.

Por la simetría del problema, $M_2(x)$ debe crecer hasta $x = a + \frac{b}{2}$. Luego se tiene que

$$M_{\min} = M_1(a) = M_2(a)$$

$$M_{\max} = M_2(a + b/2)$$

$$M_{\min} = -100a - 50a^2$$

$$M_{\max} = 1250 - 100a - 50a^2$$

La condición para que exista momento máximo positivo es que $M_{\max} \geq 0 \Leftrightarrow 1250 - 100a - 50a^2 \geq 0$

$$\Rightarrow a \in [-6,099, 4,099]$$

$a < 0$ no tiene sentido físico acá

$$\Rightarrow a \text{ admisible para } M_{\max} > 0 \in [0, 4,099]$$

↳ Si lo incluye
1.0 pto extra.

Para que $M_{\max} = |M_{\min}|$

$$\Rightarrow 1250 - 100a - 50a^2 = +100a + 50a^2$$

$$\Rightarrow a^* = 2,6742 \text{ [m]}$$

Parte ii)

$$M_1(a^*) = -100x - 50x^2$$

$$M_2(a^*) = -50x^2 + 767,42x - 2319,65$$

