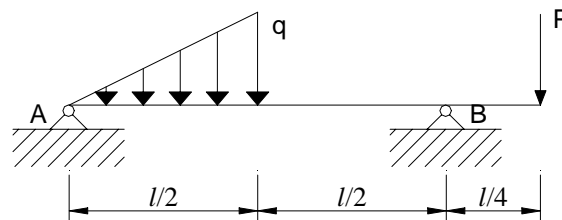


Determinar las ecuaciones y diagramas del esfuerzo cortante y del momento flector de la viga biapoyada con un voladizo de la figura, sometida a una carga triangular de valor máximo q y una carga puntual P , tal y como se indica:



Obtención de las reacciones

$$\sum M_A = 0$$

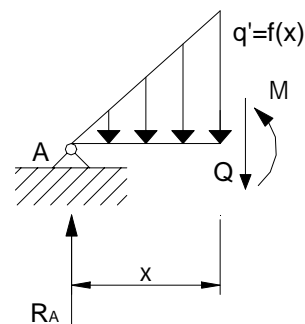
$$R_B \cdot l - \frac{1}{2} \cdot q \cdot \frac{l}{2} \cdot \left(\frac{2}{3} \cdot \frac{l}{2} \right) - P \cdot \frac{5 \cdot l}{4} = 0; \rightarrow R_B = \frac{q \cdot l}{12} + \frac{5 \cdot P}{4}$$

$$\sum M_B = 0$$

$$R_A \cdot l - \frac{1}{2} \cdot q \cdot \frac{l}{2} \cdot \left(\frac{l}{2} + \frac{1}{3} \cdot \frac{l}{2} \right) + P \cdot \frac{l}{4} = 0; \rightarrow R_A = -\frac{P}{4} + \frac{q \cdot l}{6}$$

Determinación de las fuerzas de sección

$$x \quad 0 \leq x \leq \frac{l}{2}$$



$$\frac{q'}{q} = \frac{x}{\frac{l}{2}} \rightarrow q' = \frac{2 \cdot q \cdot x}{l} = f(x)$$

$$\sum F_y = 0$$

$$R_A - \frac{1}{2} \cdot q' \cdot x - Q = 0$$

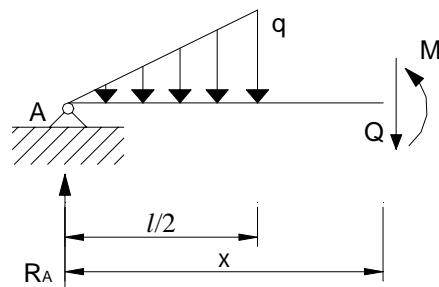
$$Q = R_A - \frac{1}{2} \cdot \frac{2 \cdot q \cdot x}{l} \cdot x = R_A - \frac{q \cdot x^2}{l}; \rightarrow \text{Parábola}$$

$$\sum M = 0$$

$$R_A \cdot x - \frac{1}{2} \cdot q' \cdot \frac{x^2}{2} - M = 0$$

$$M = R_A \cdot x - \frac{1}{2} \cdot \frac{2 \cdot q \cdot x}{l} \cdot \frac{x^2}{2} = R_A \cdot x - \frac{q \cdot x^3}{2 \cdot l}; \rightarrow \text{Parábola cúbica}$$

$$x \quad \frac{l}{2} \leq x \leq l$$



$$\sum F_y = 0$$

$$R_A - \frac{1}{2} \cdot q \cdot \frac{l}{2} - Q = 0$$

$$Q = R_A - \frac{q \cdot l}{4}; \rightarrow \text{Constante}$$

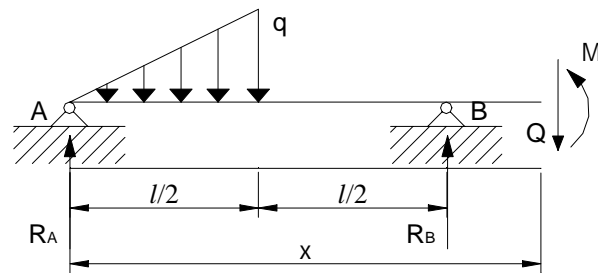
$$\sum M = 0$$

$$R_A \cdot x - \frac{1}{2} \cdot q \cdot \frac{l}{2} \cdot \left(x - \frac{2}{3} \cdot \frac{l}{2} \right) - M = 0$$

$$M = R_A \cdot x - \frac{q \cdot l}{4} \cdot \left(x - \frac{l}{3} \right); \rightarrow \text{Recta}$$

x

$$l \leq x \leq \frac{5 \cdot l}{4}$$



$$\sum F_y = 0$$

$$R_A + R_B - \frac{1}{2} \cdot q \cdot \frac{l}{2} - Q = 0$$

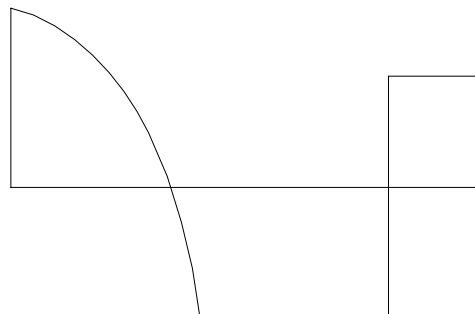
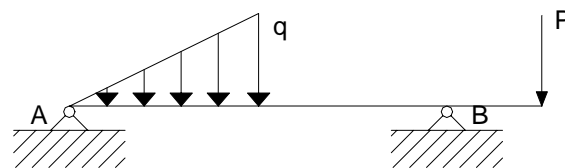
$$Q = R_A + R_B - \frac{q \cdot l}{4} \rightarrow \text{Constante}$$

$$\sum M = 0$$

$$R_A \cdot x - \frac{1}{2} \cdot q \cdot \frac{l}{2} \cdot \left(x - \frac{l}{3}\right) + R_B \cdot (x - l) - M = 0$$

$$M = R_A \cdot x - q \cdot \frac{l}{4} \cdot \left(x - \frac{l}{3}\right) + R_B \cdot (x - l); \rightarrow \text{Recta}$$

Diagrama de esfuerzos cortantes



Con la aplicación informática VIGAS, desarrollada por el CIMNE, que no dispone de cargas triangulares, se puede obtener la aproximación que se muestra en la figura:

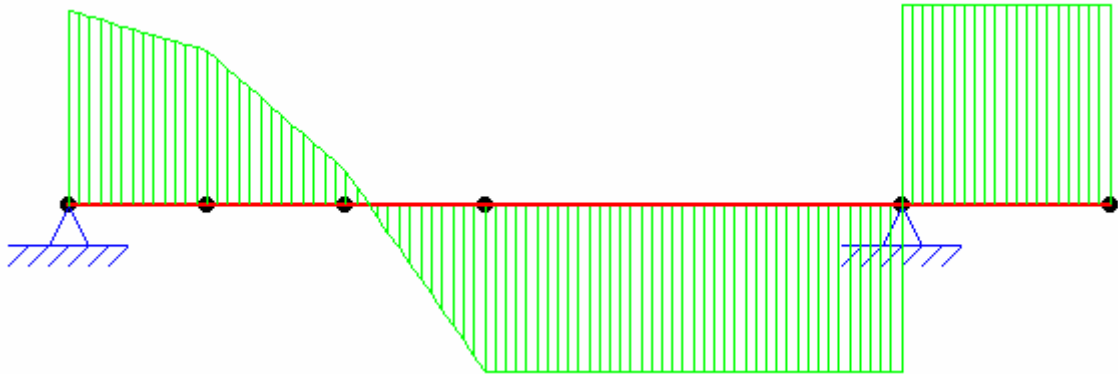
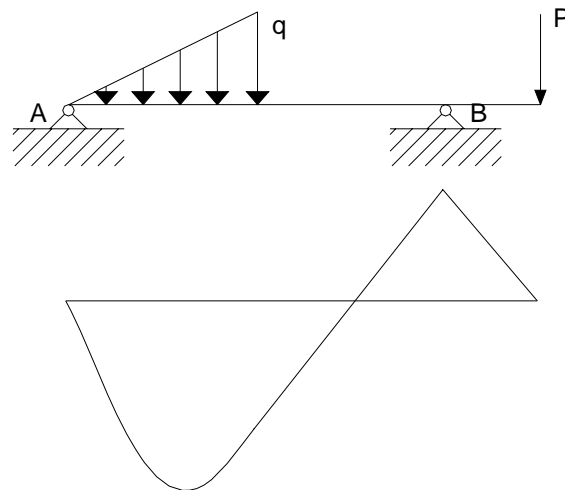
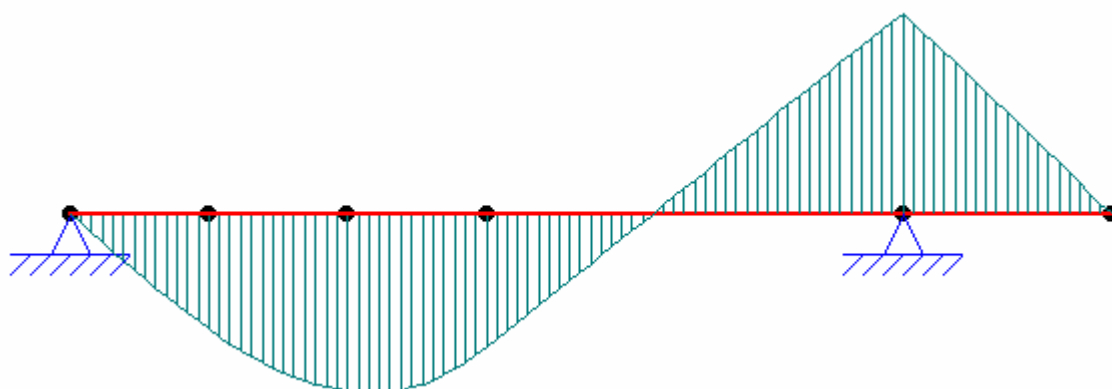


Diagrama de momentos flectores



De igual manera, la aproximación obtenida con VIGAS es muy similar al diagrama representado:



Deformada de la viga

