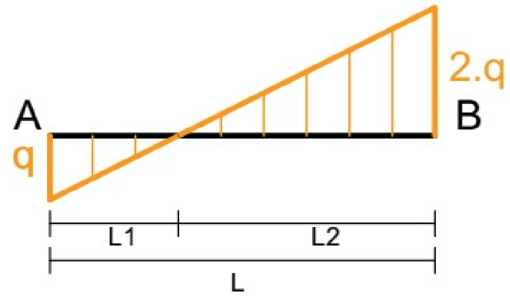
Clase 1/4 - Fuerzas distribuidas - Ejercicio 2

1. Encontrar la fuerza resultante.
2. Reducir el sistema a una distancia L/2 del punto A

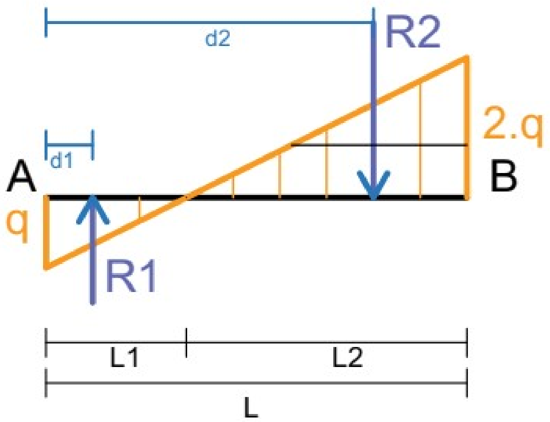


(1) por semejanza de triángulos averiguo L1 y L2

$$\frac{q}{L1}=\frac{2\cdot q}{L2} \qquad q\cdot L2=2\cdot q\cdot L1 \qquad L2=2\cdot L1$$

$$L1+L2=L \qquad L1=\frac{1}{3}\cdot L \qquad L2=\frac{2}{3}\cdot L$$

(2) calculo la resultante de cada triángulo y sus puntos de aplicación



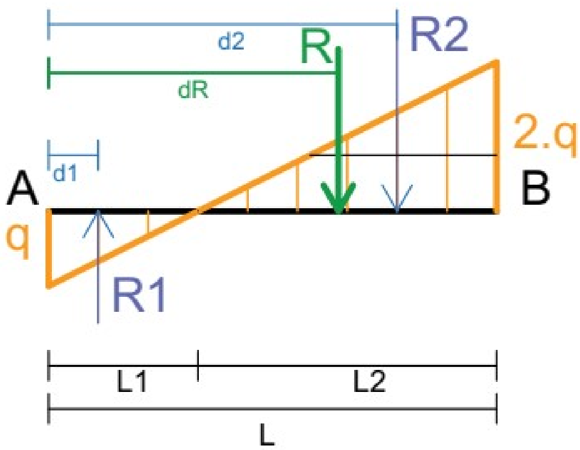
$$R1=\frac{q\cdot L1}{2}=\frac{q}{2}\cdot\left(\frac{1}{3}\cdot L\right)=\frac{q\cdot L}{6}$$

$$d1=\frac{1}{3}\cdot L1=\frac{1}{3}\cdot\frac{1}{3}\cdot L=\frac{1}{9}\cdot L$$

$$R2=\frac{2\cdot q\cdot L2}{2}=\frac{2\cdot q}{2}\cdot\left(\frac{2}{3}\cdot L\right)=\frac{4\cdot q\cdot L}{6}$$

$$d2=L-\frac{1}{3}\cdot L2=L-\frac{1}{3}\cdot\frac{2}{3}\cdot L=\frac{7}{9}\cdot L$$

(3) calculo la resultante R y su posición $R=R1+R2$



$$R=\frac{-q\cdot L}{6}+\frac{4\cdot q\cdot L}{6}=\frac{q\cdot L}{2}$$

$$M_R{}^A=M_{R1}{}^A+M_{R2}{}^A$$

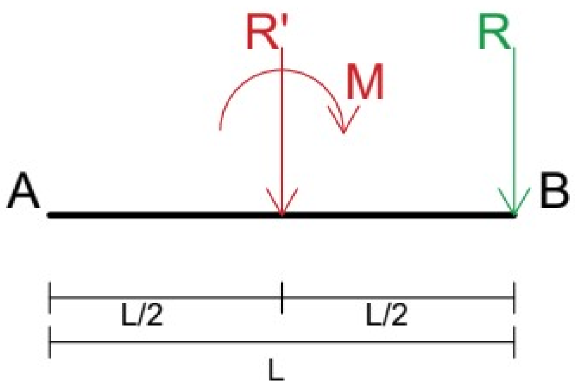
$$R\cdot dr=R1\cdot d1+R2\cdot d2$$

$$\frac{q\cdot L}{2}\cdot dr=-\frac{q\cdot L}{6}\cdot\frac{1}{9}\cdot L+\frac{4\cdot q\cdot L}{6}\cdot\frac{7}{9}\cdot L$$

$$\frac{1}{2}\cdot dr=\frac{-1}{6\cdot 9}\cdot L+\frac{4\cdot 7}{6\cdot 9}\cdot L$$

$$dr=\frac{\frac{1}{2}\cdot L}{\frac{1}{2}}=L$$

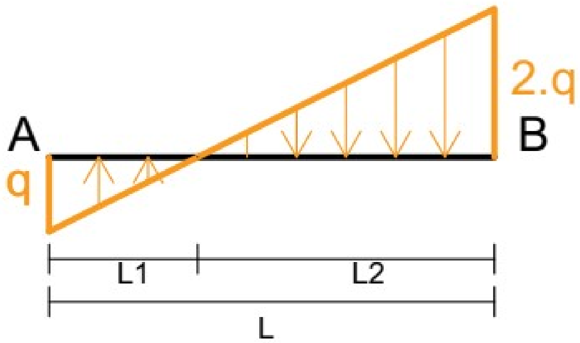
(4) traslado la fuerza R a una distancia L/2 de A



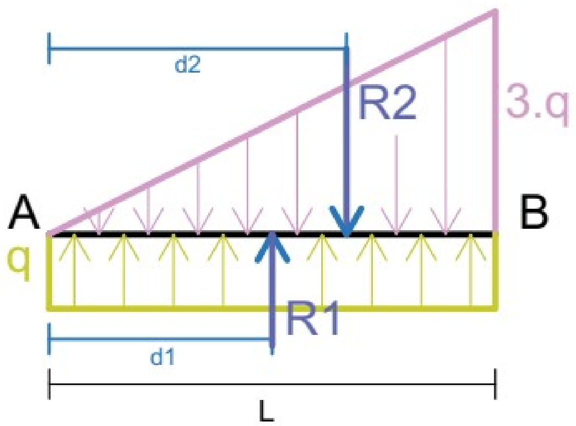
Al trasladar R hacia la izquierda, se genera un momento M horario cuyo valor es:

$$M = R \cdot \frac{L}{2} = \frac{q \cdot L}{2} \cdot \frac{L}{2} = \frac{q \cdot L^2}{4}$$

Otra manera de dividir la carga distribuida inicial es la siguiente:



*La superposición de efectos del tríangulo rosado y el rectangulo verde es equivalente al sistema inicial

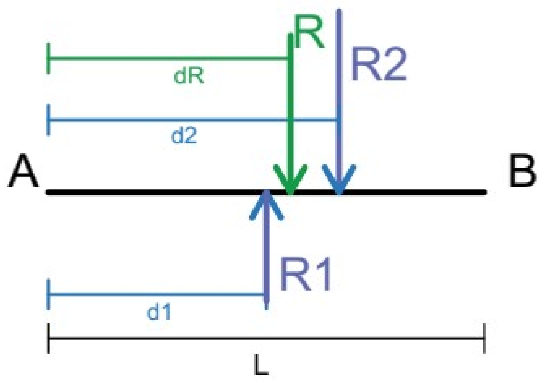


Resolviendo para este sistema:

$$R1 = q \cdot L \qquad d1 = \frac{L}{2}$$

$$R2 = \frac{3 \cdot q \cdot L}{2} \qquad d2 = L - \frac{1}{3} \cdot L = \frac{2}{3} \cdot L$$

$$R = -q \cdot L + \frac{3 \cdot q \cdot L}{2} = \frac{q \cdot L}{2}$$



$$R \cdot dr = -R1 \cdot d1 + R2 \cdot d2$$

$$\frac{q \cdot L}{2} \cdot dr = -q \cdot L \cdot \frac{L}{2} + \frac{3 \cdot q \cdot L}{2} \cdot \frac{2}{3} \cdot L$$

$$dr = \frac{-\frac{L}{2} + \frac{3}{2} \cdot \frac{2}{3} \cdot L}{\frac{1}{2}} = L$$

Hallada R y su ubicación el punto 2 se resuelve de la misma manera.