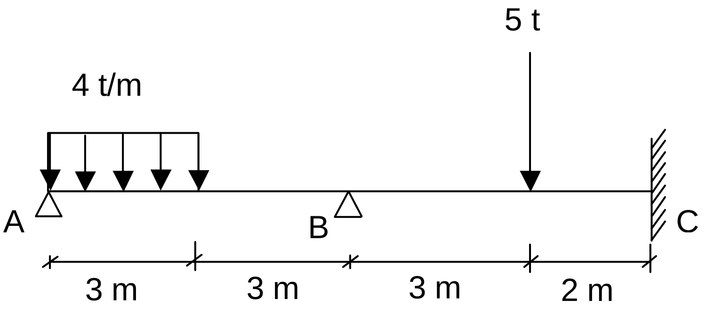
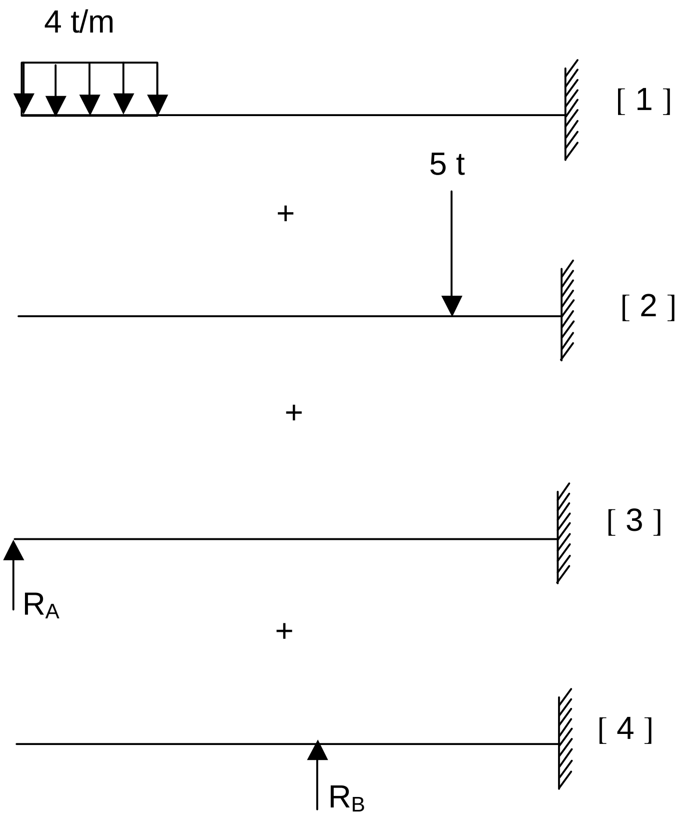
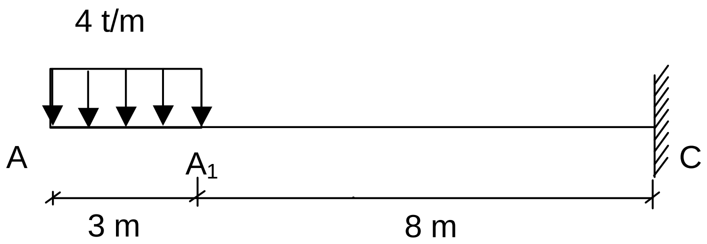
Calcular por el método de superposición las reacciones y el momento de empotramiento de la viga continua de la figura.





$$\begin{cases} \delta_{A_1} + \delta_{A_2} + \delta_{A_3} + \delta_{A_4} = 0 \\ \delta_{B_1} + \delta_{B_2} + \delta_{B_3} + \delta_{B_4} = 0 \end{cases}$$

✓ Situación de carga [1]



a = 1.5 m
b = 9.5 m
c = 3 m
l = 11 m

$$R_C = q \cdot c = 4 \cdot 3 = 12\ t$$

$$M_C = -q \cdot c \cdot b = -4 \cdot 3 \cdot 9.5 = -114\ t \cdot m$$

✗ Ecuación de la elástica en el tramo AA_1

$$y_{AA_1} = \frac{q}{24 \cdot E \cdot I} \cdot \left[\left(x - a + \frac{c}{2} \right)^4 + 4 \cdot c \cdot (a - x) \cdot \left(3 \cdot b^2 + \frac{c^2}{4} \right) + 8 \cdot b^3 \cdot c \right]$$

$$y_{x=0} = \frac{q}{24 \cdot E \cdot I} \cdot \left[\left(0 - 1.5 + \frac{3}{2} \right)^4 + 4 \cdot 3 \cdot (1.5 - 0) \cdot \left(3 \cdot 9.5^2 + \frac{3^2}{4} \right) + 8 \cdot 9.5^3 \cdot 3 \right]$$

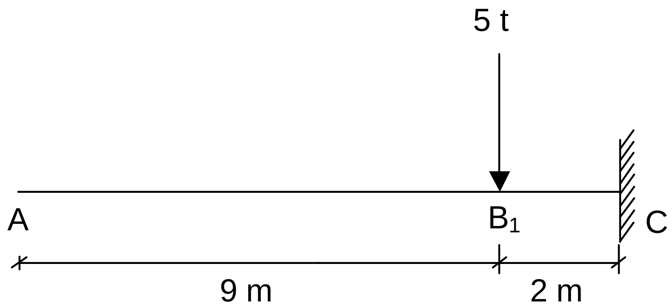
$$y_{x=0} = \frac{4248.5}{E \cdot I}$$

✗ Ecuación de la elástica en el tramo A_1C

$$y_{A_1C} = \frac{q \cdot c}{6 \cdot E \cdot I} \cdot (l - x)^2 \cdot (2 \cdot b - a + x)$$

$$y_{x=6} = \frac{4 \cdot 3}{6 \cdot E \cdot I} \cdot (11 - 6)^2 \cdot (2 \cdot 9.5 - 1.5 + 6) = \frac{1175}{E \cdot I}$$

✓ Situación de carga [2]



a = 9 m
b = 2 m
l = 11 m

$$R_C = P = 5\ t$$
$$M_C = -P \cdot b = -5 \cdot 2 = -10\ t \cdot m$$

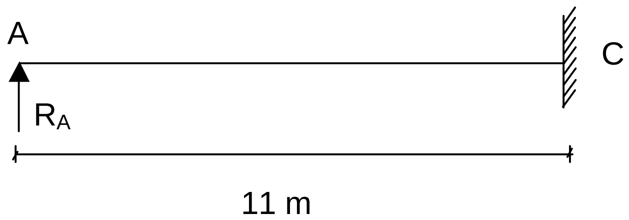
✗ Ecuación de la elástica en el tramo AB_1

$$y_{AB_1} = \frac{P \cdot b^2}{6 \cdot E \cdot I} \cdot [3 \cdot (l - x) - b]$$

$$y_{x=0} = \frac{5 \cdot 2^2}{6 \cdot E \cdot I} \cdot [3 \cdot (11 - 0) - 2] = \frac{620}{6 \cdot E \cdot I}$$

$$y_{x=6} = \frac{5 \cdot 2^2}{6 \cdot E \cdot I} \cdot [3 \cdot (11 - 6) - 2] = \frac{260}{6 \cdot E \cdot I}$$

✓ Situación de carga [3]



$$R_C = -R_A$$
$$M_C = -R_A \cdot l = -11 \cdot R_A$$

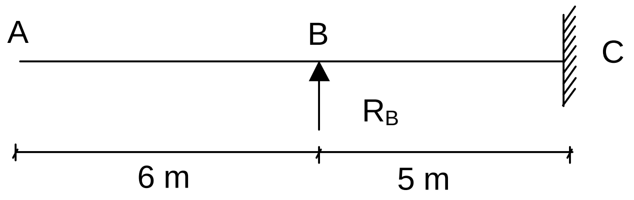
✗ Ecuación de la elástica en el tramo AC

$$y_{AC} = \frac{P}{6 \cdot E \cdot I} \cdot (l - x)^2 \cdot (2 \cdot l + x)$$

$$y_{x=0} = \frac{-R_A}{6 \cdot E \cdot I} \cdot (11 - 0)^2 \cdot (2 \cdot 11 + 0) = \frac{-2662}{6 \cdot E \cdot I} \cdot R_A$$

$$y_{x=6} = \frac{-R_A}{6 \cdot E \cdot I} \cdot (11 - 6)^2 \cdot (2 \cdot 11 + 6) = \frac{-700}{6 \cdot E \cdot I} \cdot R_A$$

✓ Situación de carga [4]



a = 6 m
b = 5 m
l = 11 m

$$R_C = -R_B$$
$$M_C = -R_B \cdot l = -5 \cdot R_B$$

✗ Ecuación de la elástica en el tramo AB

$$y_{AB} = \frac{P \cdot b^2}{6 \cdot E \cdot I} \cdot [3 \cdot (l - x) - b]$$

$$y_{x=0} = \frac{-R_B \cdot 5^2}{6 \cdot E \cdot I} \cdot [3 \cdot (11 - 0) - 5] = \frac{-700}{6 \cdot E \cdot I} \cdot R_B$$

✗ Ecuación de la elástica en el tramo BC

$$y_{BC} = \frac{P}{6 \cdot E \cdot I} \cdot (l - x)^2 \cdot (2 \cdot b - a + x)$$

$$y_{x=6} = \frac{-R_B}{6 \cdot E \cdot I} \cdot (11 - 6)^2 \cdot (2 \cdot 5 - 6 + 6) = \frac{-250}{6 \cdot E \cdot I} \cdot R_B$$

✓ Obtención de la reacciones

Para ello, tenemos en cuenta que la deformación resultante de las 4 situaciones de carga en los apoyos debe ser nula.

Por tanto:

$$\begin{cases} \dfrac{25491}{6 \cdot E \cdot I} + \dfrac{620}{6 \cdot E \cdot I} - \dfrac{2662}{6 \cdot E \cdot I} \cdot R_A - \dfrac{700}{6 \cdot E \cdot I} \cdot R_B = 0 \\ \dfrac{7050}{6 \cdot E \cdot I} + \dfrac{260}{6 \cdot E \cdot I} - \dfrac{700}{6 \cdot E \cdot I} \cdot R_A - \dfrac{250}{6 \cdot E \cdot I} \cdot R_B = 0 \end{cases}$$

$$25491 + 620 = 26111 = 2662 \cdot R_A + 700 \cdot R_B$$
$$7050 + 260 = 7310 = 700 \cdot R_A + 250 \cdot R_B$$

R_A = 8.038 t
R_B = 6.732 t

$$R_C = 12 + 5 - R_A - R_B = 2.230\ t$$

El momento en el empotramiento será el momento resultante de las situaciones de carga:

$$M_C = -114\ t \cdot m - 10\ t \cdot m + 11 \cdot R_A + 5 \cdot R_B$$

$$M_C = -114 - 10 + 88.42 + 33.66 = -1.92\ t \cdot m$$