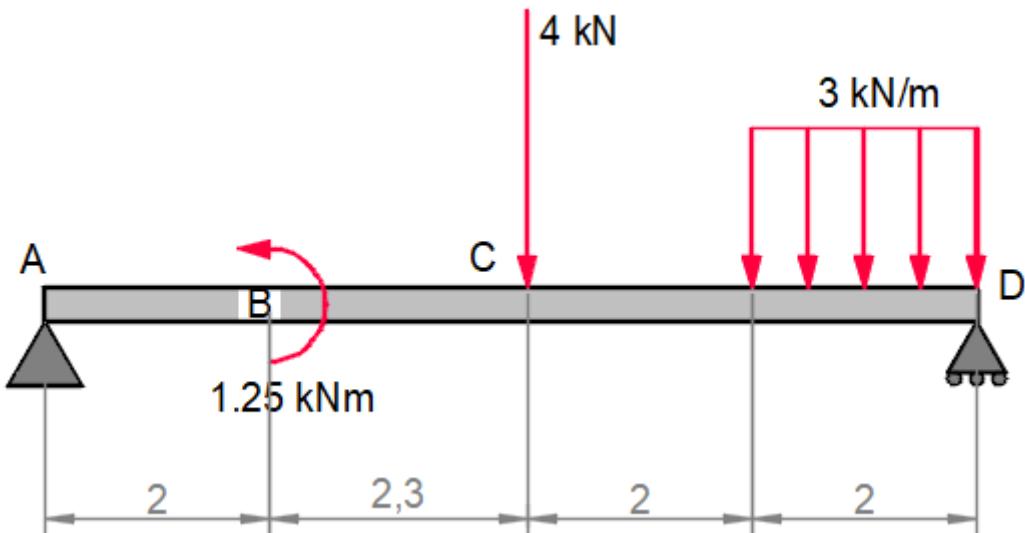
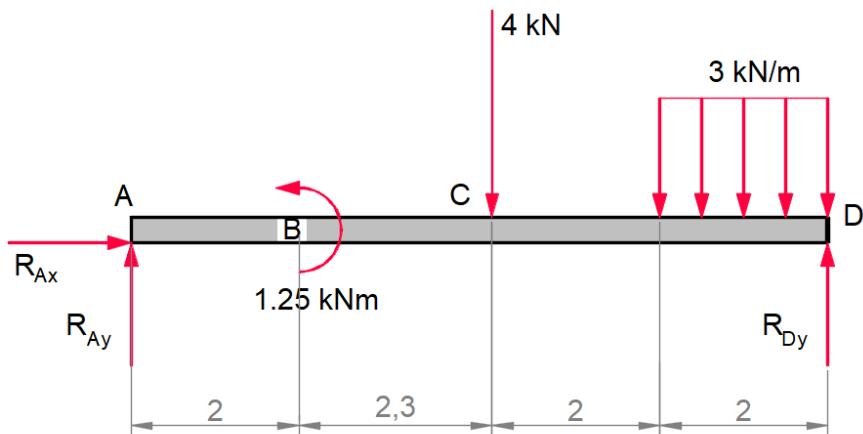


Para la siguiente viga dibuja el diagrama de esfuerzos cortantes y momentos flectores. Indica el momento flector máximo.



Comenzamos por calcular las reacciones en el apoyo. En el punto A tenemos restringidos el movimiento en horizontal y en vertical y en el punto D solo tenemos restringido el vertical.

Para calcularlas dibujamos el diagrama del sólido libre.



Aplicamos las condiciones de equilibrio:

$$\sum F_x = 0 \Rightarrow R_{Ax} = 0 \text{ KN}$$

Tomamos momentos respecto del punto A:

$$\sum M_A = 0 \Rightarrow 1.25 \text{ kNm} - 4 \text{ kN} \cdot 4.3 \text{ m} - 3 \text{ kN/m} \cdot 2 \text{ m} \cdot 7.3 \text{ m} + 8.3 \text{ m} \cdot R_{Dy} = 0$$

$$R_{Dy} = 7.2 \text{ kN}$$

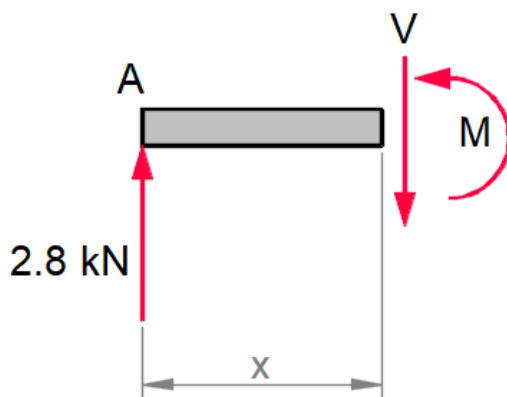
En la dirección del eje Y:

$$\sum F_Y = 0 \Rightarrow R_{Ay} - 4 \text{ kN} - 3 \text{ kN} \cdot 2 \text{ m} + 7.2 \text{ kN} = 0$$

$$R_{Ay} = 2.8 \text{ kN}$$

Utilizando el método de las secciones para calcular los momentos flectores y los esfuerzos cortantes:

Sección 1  $0 \leq x \leq 2$



$$\sum M = 0$$

$$M - 2.8x = 0$$

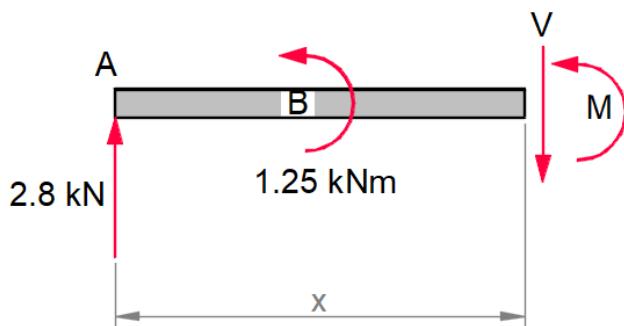
$$M_1 = 2.8x$$

$$x = 0 \Rightarrow M_1(0) = 0 \text{ kNm}$$

$$x = 1 \Rightarrow M_1(2) = 5.6 \text{ kNm}$$

$$V_1 = \frac{dM_1}{dx} = 2.8 \text{ kN}$$

Sección 2  $2 \leq x \leq 4.3$



$$\sum M = 0$$

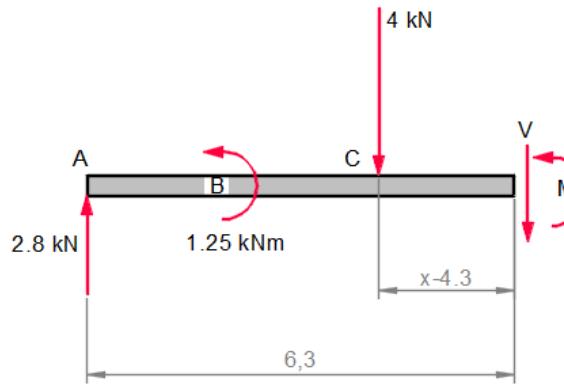
$$M + 1.25 - 2.8x = 0$$

$$M_2 = 2.8x - 1.25$$

$$x = 2 \Rightarrow M_2(2) = 4.35 \text{ kNm}$$

$$x = 4.3 \Rightarrow M_2(4.3) = 10.49 \text{ kNm}$$

$$V_2 = \frac{dM_2}{dx} = 2.8 \text{ kN}$$

Sección 3  $4.3 \leq x \leq 6.3$ 

$$\sum M = 0$$

$$M - 2.8x + 1.25 + 4(x - 4.3) = 0$$

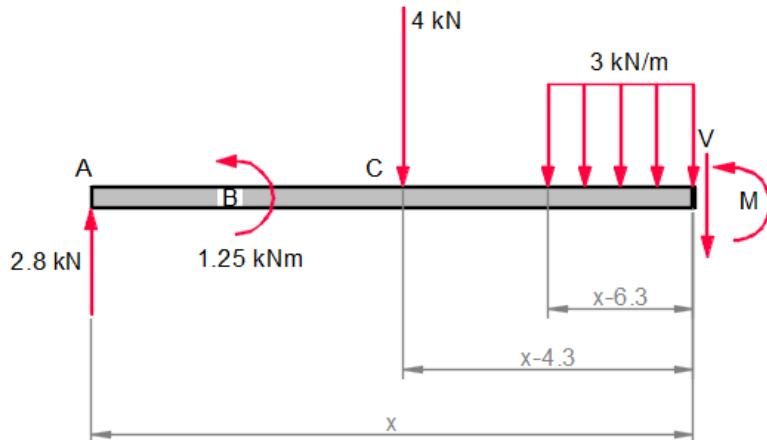
$$M - 28x + 1.25 + 4x - 17.2 = 0$$

$$M_3 = -1.2x + 15.95$$

$$x = 4.3 \Rightarrow M_3(4.3) = 10.49 \text{ kNm}$$

$$x = 6.3 \Rightarrow M_3(6.3) = 8.39 \text{ kNm}$$

$$V_3 = \frac{dM_3}{dx} = -1.2 \text{ kN}$$

Sección 4  $6.3 \leq x \leq 8.3$ 

$$\sum M = 0$$

$$M - 2.8x + 1.25 + 4(x - 4.3) + 3 \cdot \frac{x - 6.3}{2} = 0$$

$$M - 2.8x + 1.25 + 4x - 17.2 + 1.5x^2 - 18.9x + 59.54 = 0$$

$$M_4 = -1.5x^2 + 17.7x - 43.59$$

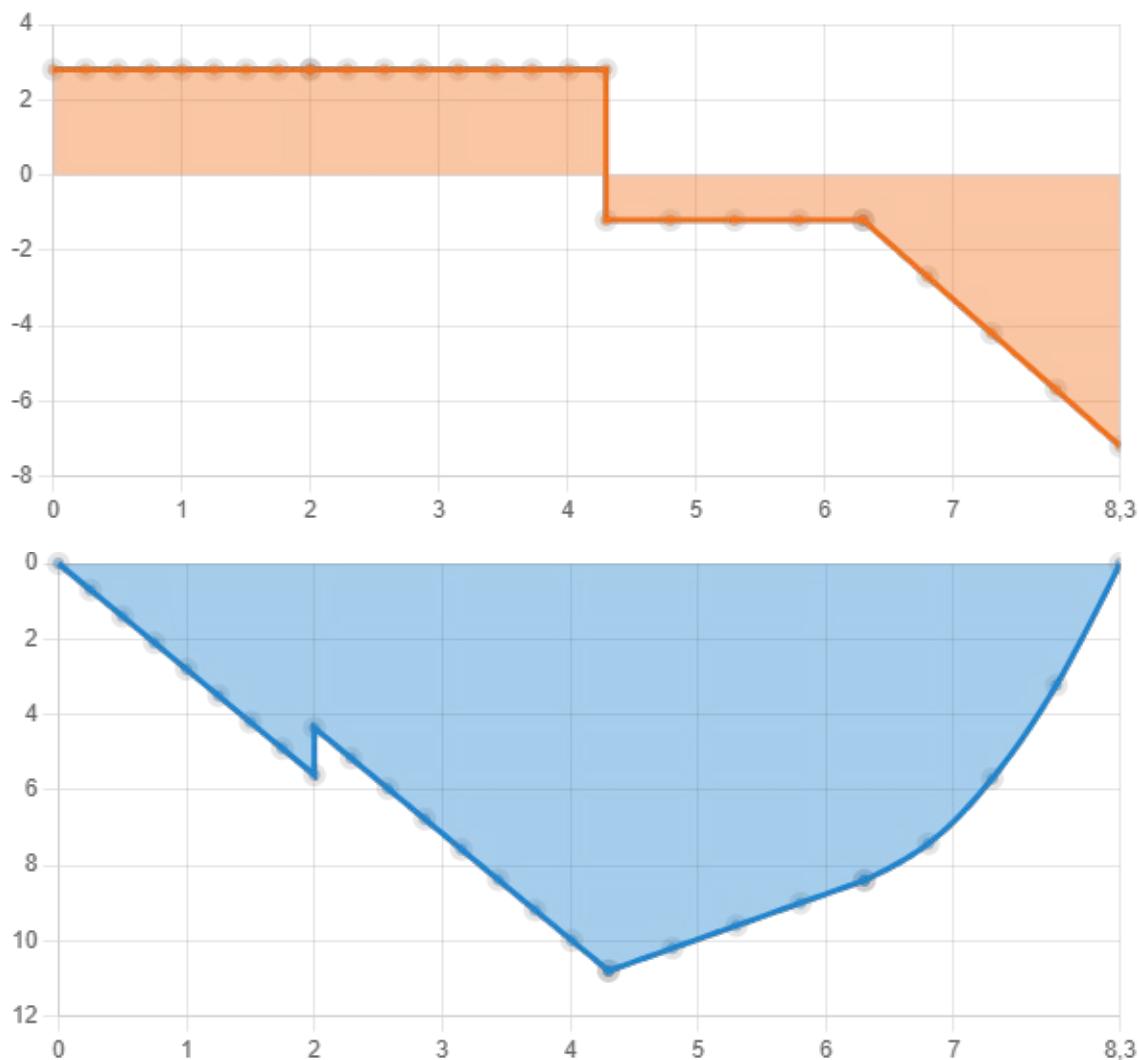
$$x = 6.3 \Rightarrow M_4(6.3) = 8.39 \text{ kNm}$$

$$x = 8.3 \Rightarrow M_4(8.3) = 0 \text{ kNm}$$

$$V_4 = \frac{dM_4}{dx} = -3x + 17.7 \text{ kN}$$

$$x = 6.3 \Rightarrow V_4(6.3) = -1.2 \text{ kN}$$

$$x = 8.3 \Rightarrow V_4(8.3) = -7.2kN$$

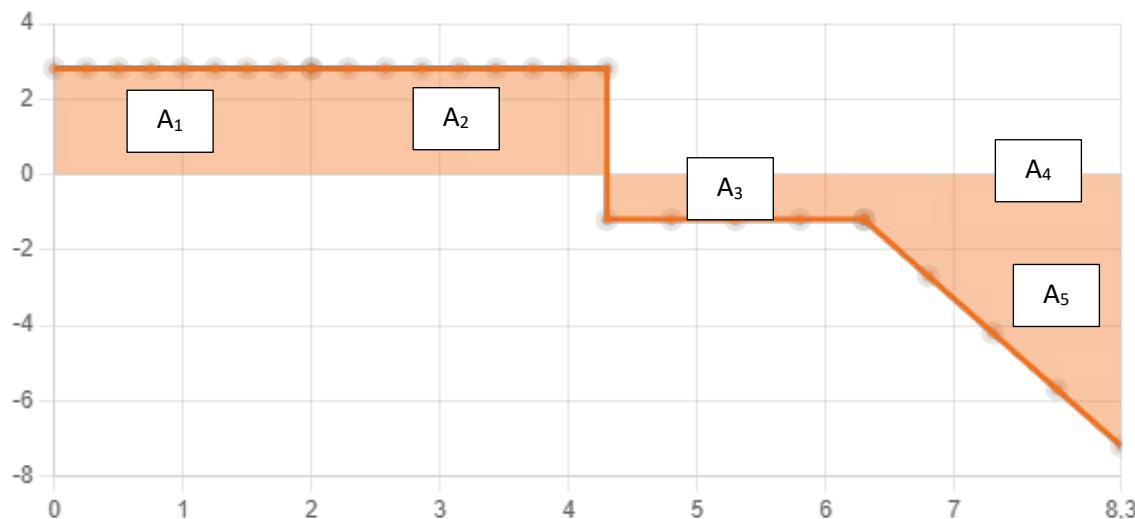


Para utilizar el método de las áreas, primero tenemos que dibujar el diagrama de esfuerzos cortantes a partir de las cargas y reacciones que tenemos en la viga.

En el extremo A tenemos la reacción vertical en el apoyo, de valor positivo de 2.8 kN, que se mantiene constante hasta el punto C.

En el punto C, una carga puntual negativa de 4 kN hace descender el esfuerzo al valor -1.2 kN, que se mantiene constante hasta el punto D.

En el punto D, la carga distribuida de valor 3kN/m negativa hace descender progresivamente el esfuerzo hasta el valor -7.2 kN en el punto D.



Calculamos el valor de las áreas:

$$A_1 = 2m \cdot 2.8 \text{ kN} = 5.6 \text{ kNm}$$

Al ser el momento flector:

$$\int V \cdot dx$$

El resultado de esta integral, al ser el esfuerzo cortante una constante, será una función de grado 1, una recta de pendiente negativa.

En el punto B tenemos un momento negativo de 1.25 kNm. Al restarlo a los 5.6 kNm tenemos:

$$M = 5.6 \text{ kNm} - 1.25 \text{ kNm} = 4.35 \text{ kNm}$$

$$A_2 = 2.3m \cdot 2.8kN = 6.44 kNm$$

Tenemos una recta de pendiente negativa. Al sumarlo al anterior tenemos.

$$M = 4.35 kNm + 6.44 kNm = 10.79 kNm$$

$$A_3 = 2m \cdot -1.2kN = -2.4kNm$$

Tenemos una recta de pendiente positiva. Al sumarlo al anterior tenemos:

$$M = 10.79kNm - 2.4kNm = 8.39 kNm$$

$$A_4 = 2m \cdot -1.2kN = -2.4kNm$$

$$A_5 = \frac{2m \cdot 3kN/m \cdot 2m}{2} = -6kNm$$

$$A_4 + A_5 = -8.4kNm$$

Tenemos una función de grado 2. Al sumarlo al anterior tenemos:

$$M = 8.4 kNm - 8.4 kNm = 0 kNm$$

