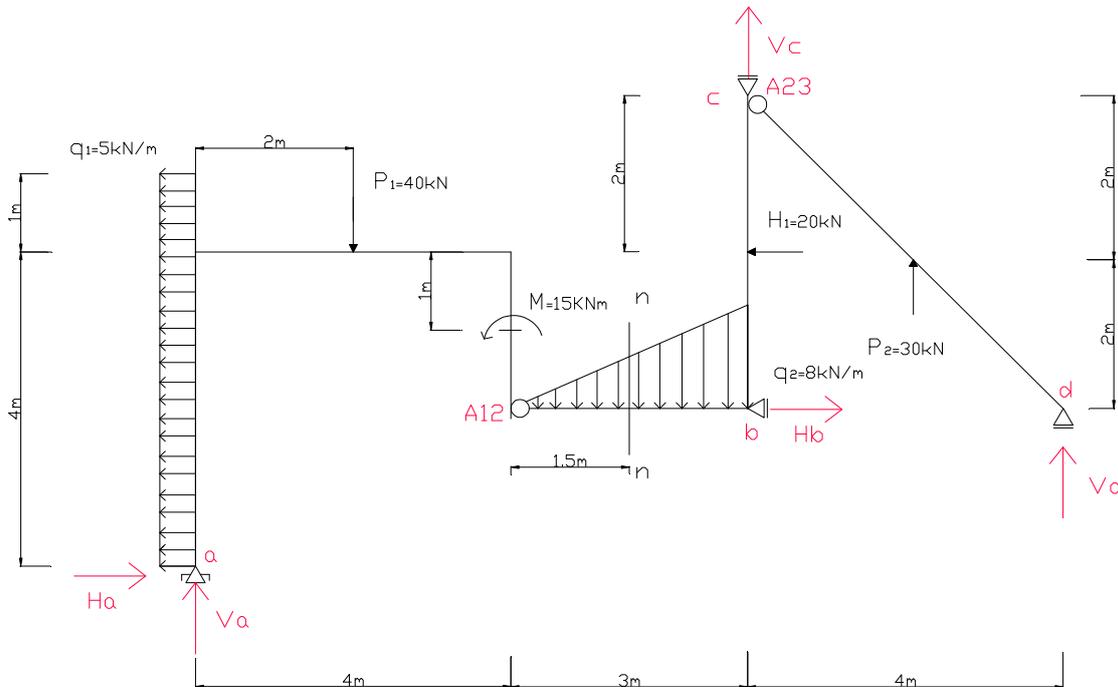


- 1) Análisis cinemático
- 2) Cálculo de reacciones de vínculo externo
- 3) Cálculo de reacciones de vínculo interno



### 1) Análisis cinemático

Para el análisis cinemático vamos a numerar las chapas de izquierda a derecha como S1, S2 y S3. La chapa S1 tiene un punto fijo o polo O1, en el punto **a**, la chapa S2 tiene un punto fijo o polo O2 en la intersección de las normales a sus apoyos móviles en **b**, las chapas S1 y S2 forman un arco a tres articulaciones las tres articulaciones O1, A12 y O2 no están alineadas por lo que podemos asegurar que las dos están fijas. La articulación A23 pertenece tanto a la chapa S2 como a la S3 y como la chapa S2 está fija podemos afirmar que A23 es un punto fijo para S3, además la normal a su apoyo móvil no pasa por A23 por lo tanto S3 también está fija.

### 2) Cálculo de reacciones de vínculo externo

$$\text{KN} := 10^3 \cdot \text{N}$$

$$P_1 := 40 \cdot \text{KN} \quad q_1 := 5 \frac{\text{KN}}{\text{m}}$$

$$P_2 := 30 \cdot \text{KN} \quad q_2 := 8 \frac{\text{KN}}{\text{m}}$$

$$H_1 := 20 \cdot \text{KN}$$

$$M := 15 \text{KN} \cdot \text{m}$$

## PLANTEO DEL EQUILIBRIO DE LA ESTRUCTURA

### ECUACIONES DE EQUILIBRIO RELATIVO

#### MOMENTOS RESPECTO DE LA ARTICULACIÓN A23

$$-V_d \cdot 4\text{m} - P_2 \cdot 2\text{m} = 0 \text{ solve, } V_d \rightarrow -15000 \cdot \text{N} \quad \boxed{V_d := -15\text{KN}}$$

#### MOMENTOS RESPECTO DE LA ARTICULACIÓN A21

$$-V_d \cdot 7\text{m} - P_2 \cdot 5\text{m} - V_c \cdot 3\text{m} - H_1 \cdot 2\text{m} + \frac{q^2}{2} \cdot 3 \cdot \text{m} \cdot 2\text{m} = 0 \text{ solve, } V_c \rightarrow -\frac{61000 \cdot \text{N}}{3} \quad \boxed{V_c := -20.33\text{KN}}$$

### ECUACIONES DE EQUILIBRIO ABSOLUTO

#### SUMATORIA DE FUERZAS EN DIRECCIÓN VERTICAL

$$-V_a + P_1 + \frac{q^2}{2} \cdot 3 \cdot \text{m} - V_c - P_2 - V_d = 0 \text{ solve, } V_a \rightarrow 57330.0 \cdot \text{N} \quad \boxed{V_a := 57.33\text{KN}}$$

#### SUMATORIA DE MOMENTOS RESPECTO DEL PUNTO a

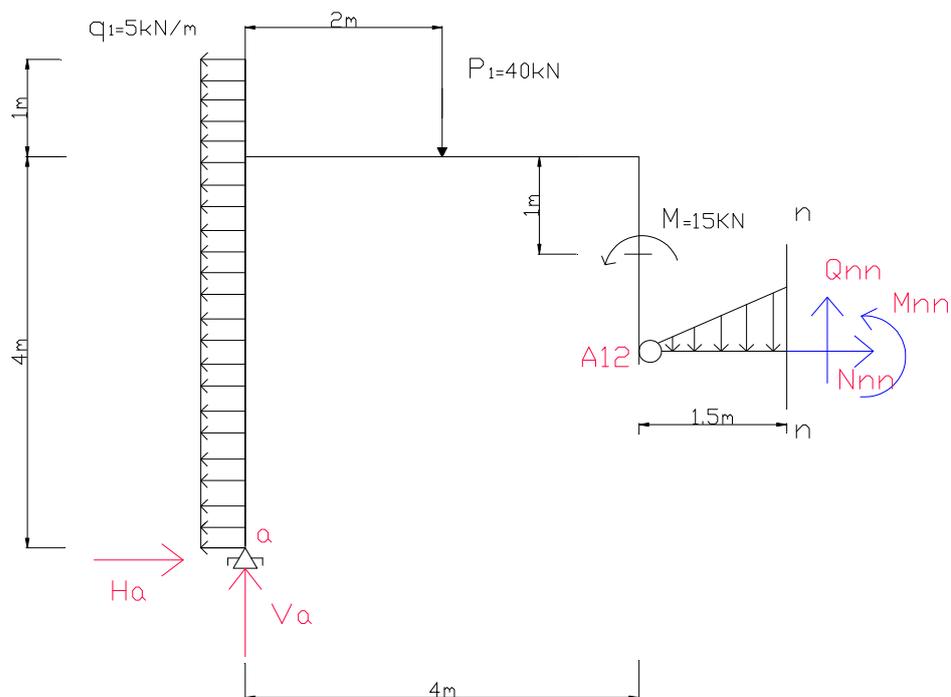
$$-q_1 \cdot 5\text{m} \cdot 2.5\text{m} + P_1 \cdot 2\text{m} - M + \frac{q^2}{2} \cdot 3\text{m} \cdot 6\text{m} + H_b \cdot 2\text{m} - H_1 \cdot 4\text{m} - V_c \cdot 7\text{m} - P_2 \cdot 9\text{m} - V_d \cdot 11\text{m} = 0 \text{ solve, } H_b \rightarrow -15905.0 \cdot \text{N}$$

$$\boxed{H_b := -15.905\text{KN}}$$

#### SUMATORIA DE FUERZAS EN DIRECCIÓN HORIZONTAL

$$H_a - q_1 \cdot 5\text{m} + H_b - H_1 = 0 \text{ solve, } H_a \rightarrow 60905.0 \cdot \text{N} \quad \boxed{H_a := 60.905\text{KN}}$$

### 3) Cálculo de reacciones de vínculo interno



Planteamos el equilibrio de la parte izquierda al corte n-n

**SUMATORIA DE FUERZAS EN DIRECCIÓN HORIZONTAL**

$$H_a + N_{nn} - q \cdot 1.5m = 0 \text{ solve, } N_{nn} \rightarrow -35905.0 \cdot N \quad \boxed{N_{nn} := -35.905KN}$$

**SUMATORIA DE FUERZAS EN DIRECCIÓN VERTICAL**

$$-V_a + P_1 + \frac{q \cdot 1.5m}{2 \cdot 2} - Q_{nn} = 0 \text{ solve, } Q_{nn} \rightarrow -14330.0 \cdot N \quad \boxed{Q_{nn} := -14.33KN}$$

**SUMATORIA DE MOMENTOS RESPECTO DE LA SECCIÓN n-n**

$$V_a \cdot 5.5m - H_a \cdot 2m - q \cdot 1.5m \cdot 0.5m - P_1 \cdot 3.5m - M - \frac{q \cdot 1.5m \cdot 0.5m}{2 \cdot 2} - M_{nn} = 0 \text{ solve, } M_{nn} \rightarrow 24505.0 \cdot N \cdot m$$

$$\boxed{M_{nn} := 24.505KN}$$