Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos

Métodos de representación de una elástica

Exactos (m. matemáticos)

Método de doble integración

Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos

- Métodos de representación de una elástica
  - Exactos (m. matemáticos)
    - Método de doble integración
      - General

Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos

- Métodos de representación de una elástica
  - Exactos (m. matemáticos)
    - Método de doble integración
      - General
        - Descripción

Descripción del método

Descripción del método

Se describe esquemáticamente el proceso a seguir para determinar la ecuación de la elástica y la de los giros:

Descripción del método

Se describe esquemáticamente el proceso a seguir para determinar la ecuación de la elástica y la de los giros:

Ecuación diferencial de la elástica

$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{m}{EI}$$

Descripción del método

Se describe esquemáticamente el proceso a seguir para determinar la ecuación de la elástica y la de los giros:

Ecuación diferencial de la elástica

$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{m}{EI}$$

m = ley de momentos flectores respecto de un SR situado normalmente en a la izquierda del tramo

Descripción del método

Se describe esquemáticamente el proceso a seguir para determinar la ecuación de la elástica y la de los giros:

Ecuación diferencial de la elástica

$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{m}{EI}$$

m = ley de momentos flectores respecto de un SR situado normalmente en a la izquierda del tramo

Ecuación de giros

Descripción del método

Se describe esquemáticamente el proceso a seguir para determinar la ecuación de la elástica y la de los giros:

Ecuación diferencial de la elástica

$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{m}{EI}$$

m = ley de momentos flectores respecto de un SR situado normalmente en a la izquierda del tramo

Primera integración

Ecuación de giros

$$\theta_x = \frac{dy}{dx} = -\int_0^x \frac{m}{EI} dx + C$$

Descripción del método

Se describe esquemáticamente el proceso a seguir para determinar la ecuación de la elástica y la de los giros:

Ecuación diferencial de la elástica

$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{m}{EI}$$

m = ley de momentos flectores respecto de un SR situado normalmente en a la izquierda del tramo

Primera integración

Ecuación de giros

$$\theta_x = \frac{dy}{dx} = -\int_0^x \frac{m}{EI}dx + C$$

$$\frac{dy}{dx} = \theta \approx \tan\theta$$

Descripción del método

Se describe esquemáticamente el proceso a seguir para determinar la ecuación de la elástica y la de los giros:

Ecuación diferencial de la elástica

$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{m}{EI}$$

m = ley de momentos flectores respecto de un SR situado normalmente en a la izquierda del tramo

Primera integración

Ecuación de giros

$$\theta_x = \frac{dy}{dx} = -\int_0^x \frac{m}{EI}dx + C$$

$$\frac{dy}{dx} = \theta \approx \tan\theta$$

C = cte de integración

Descripción del método

Se describe esquemáticamente el proceso a seguir para determinar la ecuación de la elástica y la de los giros:

Ecuación diferencial de la elástica

$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{m}{EI}$$

m = ley de momentos flectores respecto de un SR situado normalmente en a la izquierda del tramo

Primera integración

Ecuación de giros

$$\theta_x = \frac{dy}{dx} = -\int_0^x \frac{m}{EI}dx + C$$

$$\frac{dy}{dx} = \theta \approx \tan\theta$$

C = cte de integración

Ecuación de flechas

Descripción del método

Se describe esquemáticamente el proceso a seguir para determinar la ecuación de la elástica y la de los giros:

Ecuación diferencial de la elástica

$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{m}{EI}$$

m = ley de momentos flectores respecto de un SR situado normalmente en a la izquierda del tramo

Primera integración

Ecuación de giros

$$\theta_x = \frac{dy}{dx} = -\int_0^x \frac{m}{EI}dx + C$$

$$\frac{dy}{dx} = \theta \approx \tan\theta$$

C = cte de integración

Segunda integración

Ecuación de flechas

$$y_x = -\int \left[\int_0^x \frac{m}{EI}dx + C \right] dx + D$$

Descripción del método

Se describe esquemáticamente el proceso a seguir para determinar la ecuación de la elástica y la de los giros:

Ecuación diferencial de la elástica

$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{m}{EI}$$

m = ley de momentos flectores respecto de un SR situado normalmente en a la izquierda del tramo

Primera integración

Ecuación de giros

$$\theta_x = \frac{dy}{dx} = -\int_0^x \frac{m}{EI}dx + C$$

$$\frac{dy}{dx} = \theta \approx \tan\theta$$

C = cte de integración

Segunda integración

Ecuación de flechas

$$y_x = -\int\left[\int_0^x \frac{m}{EI}dx + C\right]dx + D$$

D = cte de integración

Descripción del método

Se describe esquemáticamente el proceso a seguir para determinar la ecuación de la elástica y la de los giros:

Ecuación diferencial de la elástica

$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{m}{EI}$$

m = ley de momentos flectores respecto de un SR situado normalmente en a la izquierda del tramo

Primera integración

Ecuación de giros

$$\theta_x = \frac{dy}{dx} = -\int_0^x \frac{m}{EI}dx + C$$

$$\frac{dy}{dx} = \theta \approx \tan\theta$$

C = cte de integración

Segunda integración

Ecuación de flechas

$$y_x = -\int\left[\int_0^x \frac{m}{EI}dx + C\right]dx + D$$

D = cte de integración

Los valores de las constantes C y D se obtienen conociendo las condiciones de contorno

Descripción del método

Se describe esquemáticamente el proceso a seguir para determinar la ecuación de la elástica y la de los giros:

Ecuación diferencial de la elástica

$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{m}{EI}$$

m = ley de momentos flectores respecto de un SR situado normalmente en a la izquierda del tramo

Primera integración

Ecuación de giros

$$\theta_x = \frac{dy}{dx} = -\int_0^x \frac{m}{EI}dx + C$$

$$\frac{dy}{dx} = \theta \approx \tan\theta$$

C = cte de integración

Segunda integración

Ecuación de flechas

$$y_x = -\int\left[\int_0^x \frac{m}{EI}dx + C\right]dx + D$$

D = cte de integración

Los valores de las constantes C y D se obtienen conociendo las condiciones de contorno

<u>condiciones de contorno</u>: son los valores de los movimientos conocidos (giros o flechas) de la estructura

Descripción del método

Se describe esquemáticamente el proceso a seguir para determinar la ecuación de la elástica y la de los giros:

Ecuación diferencial de la elástica

$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{m}{EI}$$

m = ley de momentos flectores respecto de un SR situado normalmente en a la izquierda del tramo

Primera integración

Ecuación de giros

$$\theta_x = \frac{dy}{dx} = -\int_0^x \frac{m}{EI}dx + C$$

$$\frac{dy}{dx} = \theta \approx \tan\theta$$

C = cte de integración

Segunda integración

Ecuación de flechas

$$y_x = -\int \left[\int_0^x \frac{m}{EI}dx + C\right]dx + D$$

D = cte de integración

Los valores de las constantes C y D se obtienen conociendo las condiciones de contorno

<u>condiciones de contorno</u>: son los valores de los movimientos conocidos (giros o flechas) de la estructura

θ_S y_S conocidos

Descripción del método

Se describe esquemáticamente el proceso a seguir para determinar la ecuación de la elástica y la de los giros:

Ecuación diferencial de la elástica

$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{m}{EI}$$

m = ley de momentos flectores respecto de un SR situado normalmente en a la izquierda del tramo

Primera integración

Ecuación de giros

$$\theta_x = \frac{dy}{dx} = -\int_0^x \frac{m}{EI}dx + C$$

$$\frac{dy}{dx} = \theta \approx \tan\theta$$

C = cte de integración

Segunda integración

Ecuación de flechas

$$y_x = -\int\left[\int_0^x \frac{m}{EI}dx + C\right]dx + D$$

D = cte de integración

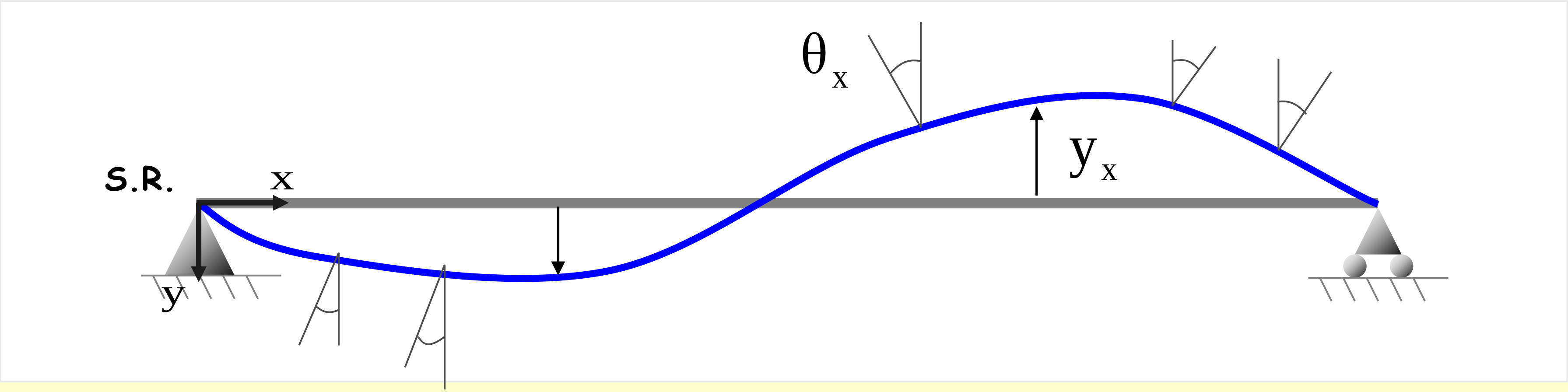
Los valores de las constantes C y D se obtienen conociendo las condiciones de contorno

<u>condiciones de contorno</u>: son los valores de los movimientos conocidos (giros o flechas) de la estructura

θ_S y_S conocidos

Están situados en los apoyos de la estructura

Descripción del método



$$\theta_x = \frac{dy}{dx} = -\int_0^x \frac{m}{EI}dx + C$$

$$y_x = -\int \left[\int_0^x \frac{m}{EI}dx + C \right] dx + D$$

Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos

Métodos de representación de una elástica

- Exactos (m. matemáticos)
  - Método de doble integración
    - General
      - Descripción

Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos

- Métodos de representación de una elástica
  - Exactos (m. matemáticos)
    - Método de doble integración
      - General
        - Descripción
        - Aplicaciones

Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos

Métodos de representación de una elástica

- Exactos (m. matemáticos)
  - Método de doble integración
    - General
      - Descripción
      - Aplicaciones
        - Giro y flecha

Giro y flecha cualesquiera

Giro y flecha cualesquiera

Se obtienen directamente de las expresiones generales del giro y de la flecha, ya calculadas anteriormente

Giro y flecha cualesquiera

Se obtienen directamente de las expresiones generales del giro y de la flecha, ya calculadas anteriormente

Posición de una sección cualquiera

$$x = x_1$$

Ecuación de giros

$$\frac{dy}{dx} = \overset{\curvearrowright}{\theta}_x = f(x) \longrightarrow \overset{\curvearrowright}{\theta}_{x_1}$$

Ecuación de flechas

$$y \downarrow = g(x) \longrightarrow y_{x_1} \downarrow$$

Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos

- Métodos de representación de una elástica
  - Exactos (m. matemáticos)
    - Método de doble integración
      - General
        - Descripción
        - Aplicaciones
          - Giro y flecha

Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos

- Métodos de representación de una elástica
  - Exactos (m. matemáticos)
    - Método de doble integración
      - General
        - Descripción
        - Aplicaciones
          - Giro y flecha
          - Flecha máxima

Flecha máxima

Flecha máxima

Lugar donde se produce la flecha máxima

$$\overset{\curvearrowright}{\theta} = 0$$

Ecuación de los giros

$$\frac{dy}{dx} = \overset{\curvearrowright}{\theta}_x = f(x)$$

Flecha máxima

Lugar donde se produce la flecha máxima

$$\theta = 0$$

Ecuación de los giros

$$\frac{dy}{dx} = \theta_x = f(x)$$

Posición de la flecha máxima

Flecha máxima

Lugar donde se produce la flecha máxima

$$\theta = 0$$

Ecuación de los giros

$$\frac{dy}{dx} = \theta_x = f(x)$$

Ecuación de la elástica

$$y \downarrow = g(x)$$

Posición de la flecha máxima

Flecha máxima

Lugar donde se produce la flecha máxima

$$\theta = 0$$

Ecuación de los giros

$$\frac{dy}{dx} = \theta_x = f(x)$$

Posición de la flecha máxima

Ecuación de la elástica

$$y \downarrow = g(x)$$

$$y_{max} \downarrow$$

Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos

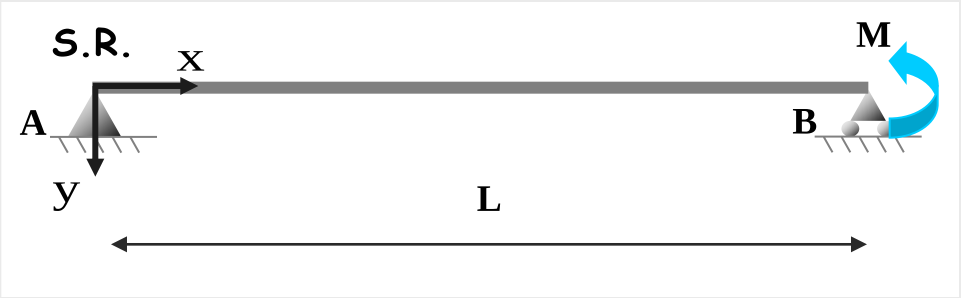
- Métodos de representación de una elástica
  - Exactos (m. matemáticos)
    - Método de doble integración
      - General
        - Descripción
        - Aplicaciones
          - Giro y flecha
          - Flecha máxima

Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos

- Métodos de representación de una elástica
  - Exactos (m. matemáticos)
    - Método de doble integración
      - General
        - Descripción
        - Aplicaciones
          - Giro y flecha
          - Flecha máxima
        - Ejemplo

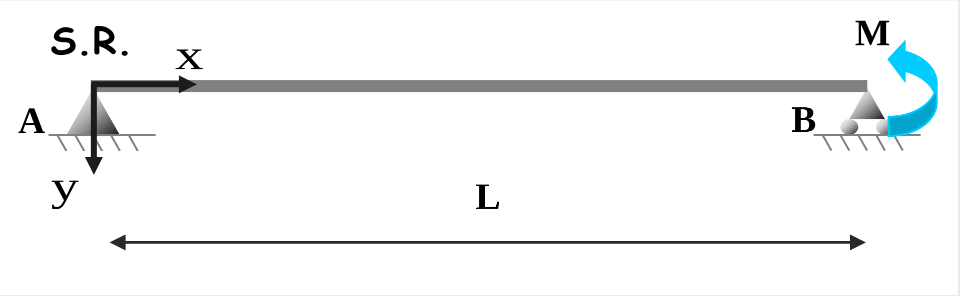
Ejemplo

Ejemplo



Ejemplo

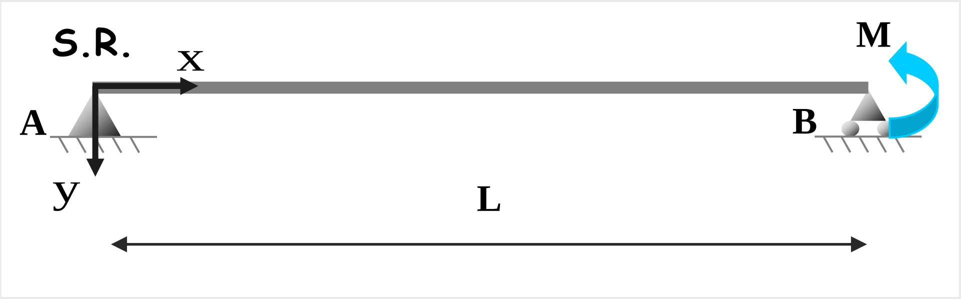
Dibujar aproximadamente la deformada de la estructura indicando:



Ejemplo

Dibujar aproximadamente la deformada de la estructura indicando:

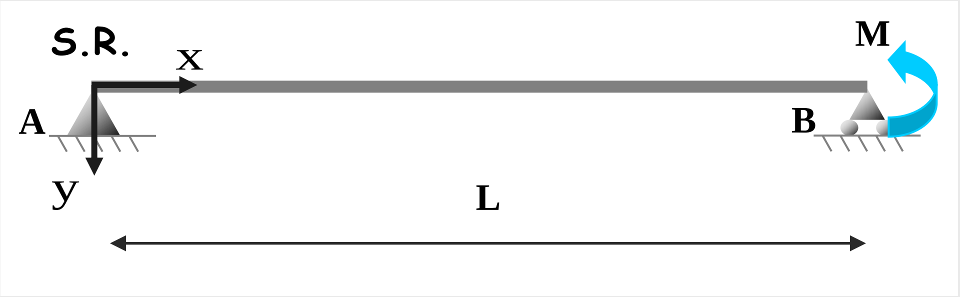
-Los valores exactos de los giros en los apoyos



Ejemplo

Dibujar aproximadamente la deformada de la estructura indicando:

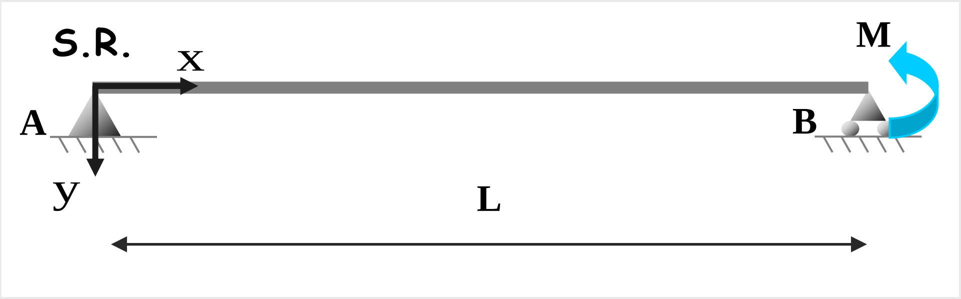
- -Los valores exactos de los giros en los apoyos
- -El valor y la posición de la flecha máxima



Ejemplo

Dibujar aproximadamente la deformada de la estructura indicando:

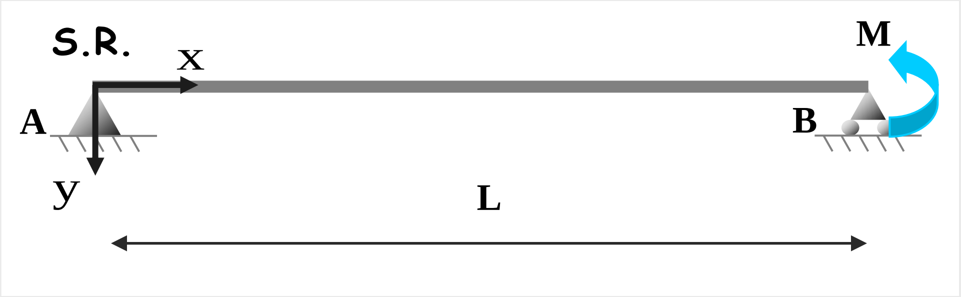
- -Los valores exactos de los giros en los apoyos
- -El valor y la posición de la flecha máxima
- -Si se produjera un asiento Δ conocido en B, calcular la ecuación de los giros y de las flechas



Ejemplo

Dibujar aproximadamente la deformada de la estructura indicando:

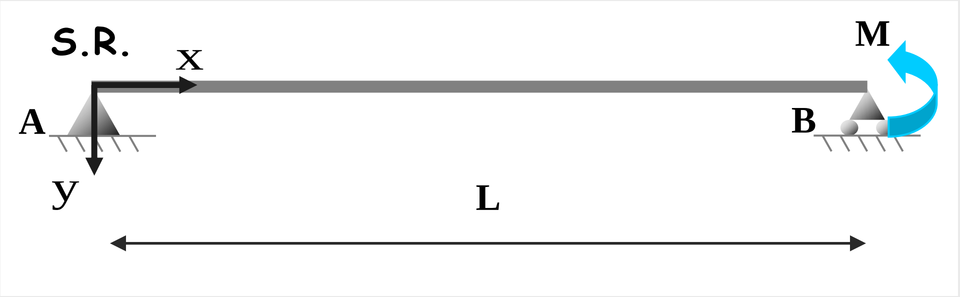
- -Los valores exactos de los giros en los apoyos
- -El valor y la posición de la flecha máxima
- -Si se produjera un asiento Δ conocido en B, calcular la ecuación de los giros y de las flechas



Ejemplo

<u>Dibujar aproximadamente la deformada de la estructura indicando:</u>

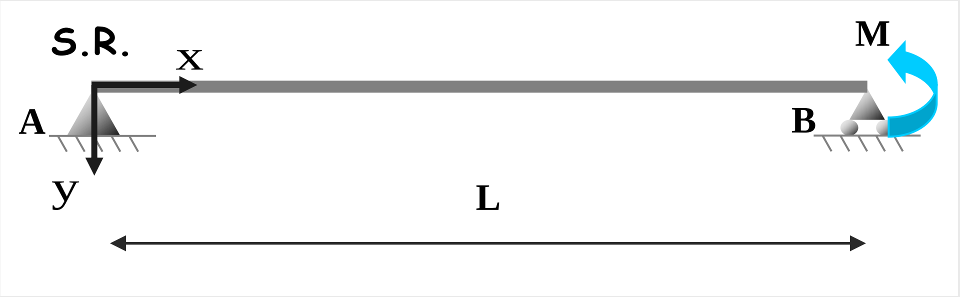
- -Los valores exactos de los giros en los apoyos
- -El valor y la posición de la flecha máxima
- -Si se produjera un asiento Δ conocido en B, calcular la ecuación de los giros y de las flechas



Ejemplo

Dibujar aproximadamente la deformada de la estructura indicando:

- -Los valores exactos de los giros en los apoyos
- -El valor y la posición de la flecha máxima
- -Si se produjera un asiento Δ conocido en B, calcular la ecuación de los giros y de las flechas

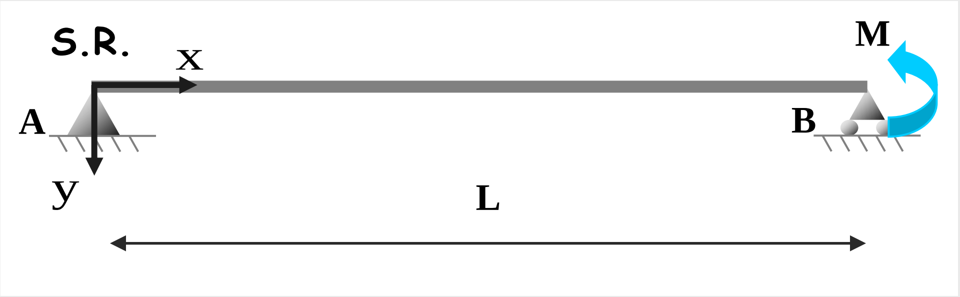


Ecuación diferencial de la elástica

Ejemplo

Dibujar aproximadamente la deformada de la estructura indicando:

- -Los valores exactos de los giros en los apoyos
- -El valor y la posición de la flecha máxima
- -Si se produjera un asiento Δ conocido en B, calcular la ecuación de los giros y de las flechas



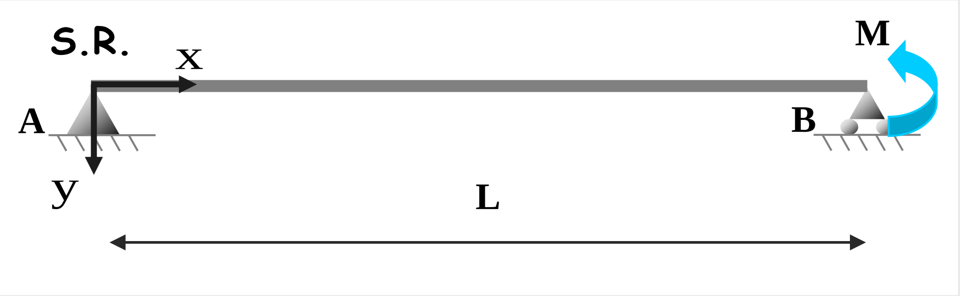
Ecuación diferencial de la elástica

$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{m}{EI}$$

Ejemplo

Dibujar aproximadamente la deformada de la estructura indicando:

- -Los valores exactos de los giros en los apoyos
- -El valor y la posición de la flecha máxima
- -Si se produjera un asiento Δ conocido en B, calcular la ecuación de los giros y de las flechas



Ecuación diferencial de la elástica

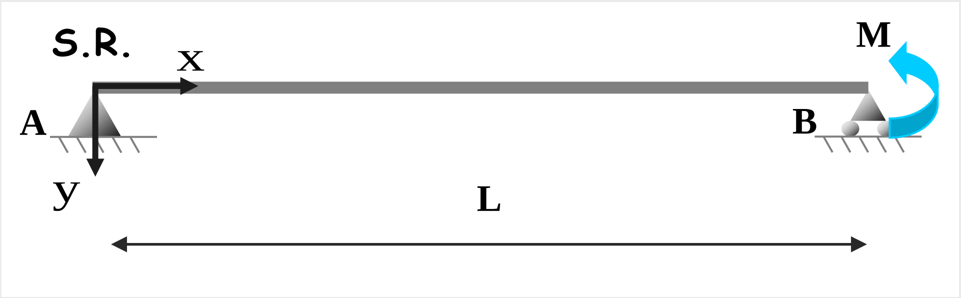
$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{m}{EI}$$

Ecuación de momentos

Ejemplo

Dibujar aproximadamente la deformada de la estructura indicando:

- -Los valores exactos de los giros en los apoyos
- -El valor y la posición de la flecha máxima
- -Si se produjera un asiento Δ conocido en B, calcular la ecuación de los giros y de las flechas



Ecuación diferencial de la elástica

$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{m}{EI}$$

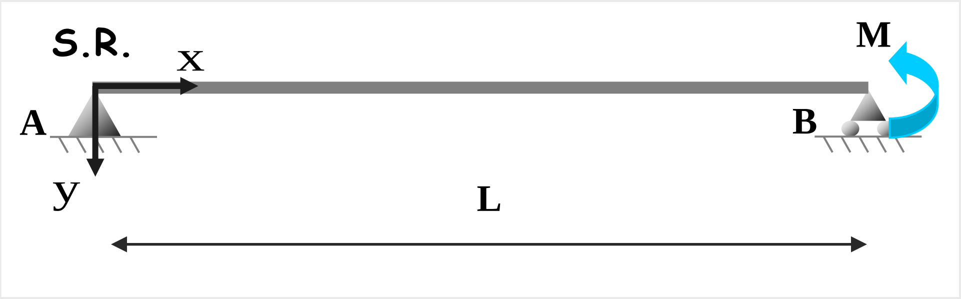
Ecuación de momentos

$$m = \frac{M}{L}x$$

Ejemplo

Dibujar aproximadamente la deformada de la estructura indicando:

- -Los valores exactos de los giros en los apoyos
- -El valor y la posición de la flecha máxima
- -Si se produjera un asiento Δ conocido en B, calcular la ecuación de los giros y de las flechas



Ecuación diferencial de la elástica

$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{m}{EI}$$

Ecuación de momentos

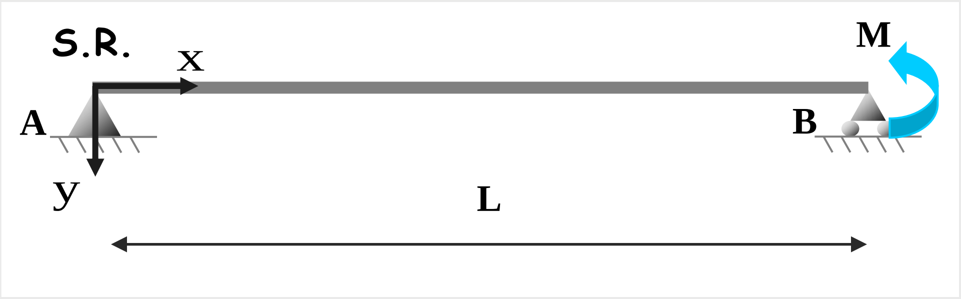
$$m = \frac{M}{L}x$$

$$-\frac{EIL}{M}\frac{d^2y}{dx^2} = x$$

Ejemplo

Dibujar aproximadamente la deformada de la estructura indicando:

- Los valores exactos de los giros en los apoyos
- El valor y la posición de la flecha máxima
- Si se produjera un asiento Δ conocido en B, calcular la ecuación de los giros y de las flechas



Ecuación diferencial de la elástica

$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{m}{EI}$$

Ecuación de momentos

$$m = \frac{M}{L}x$$

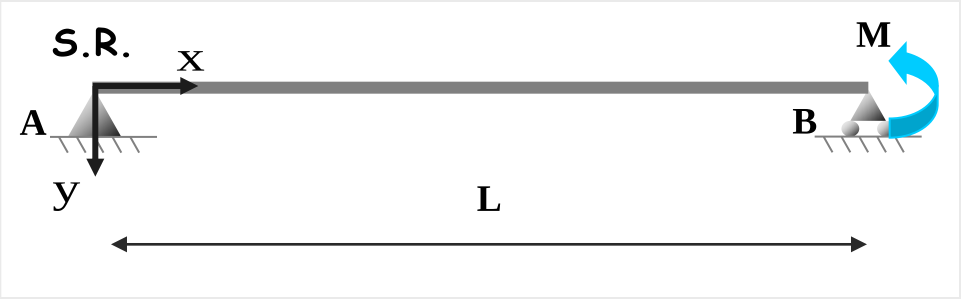
$$-\frac{EIL}{M}\frac{d^2y}{dx^2} = x$$

Primera integración:

Ejemplo

Dibujar aproximadamente la deformada de la estructura indicando:

- -Los valores exactos de los giros en los apoyos
- -El valor y la posición de la flecha máxima
- -Si se produjera un asiento Δ conocido en B, calcular la ecuación de los giros y de las flechas



Ecuación diferencial de la elástica

$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{m}{EI}$$

Ecuación de momentos

$$m = \frac{M}{L}x$$

$$-\frac{EIL}{M}\frac{d^2y}{dx^2} = x$$

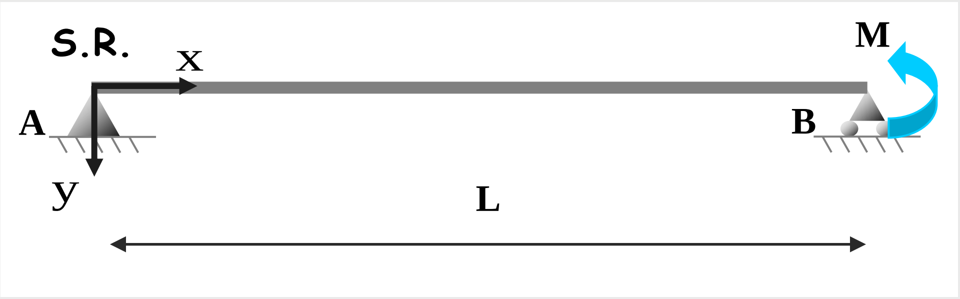
Primera integración:

$$-\frac{EIL}{M}\frac{dy}{dx} = \frac{x^2}{2} + C$$

Ejemplo

Dibujar aproximadamente la deformada de la estructura indicando:

- Los valores exactos de los giros en los apoyos
- El valor y la posición de la flecha máxima
- Si se produjera un asiento Δ conocido en B, calcular la ecuación de los giros y de las flechas



Ecuación diferencial de la elástica $\quad \dfrac{d^2y}{dx^2} = -\dfrac{m}{EI}$

Ecuación de momentos $\quad m = \dfrac{M}{L}x$

$$-\frac{EIL}{M}\frac{d^2y}{dx^2} = x$$

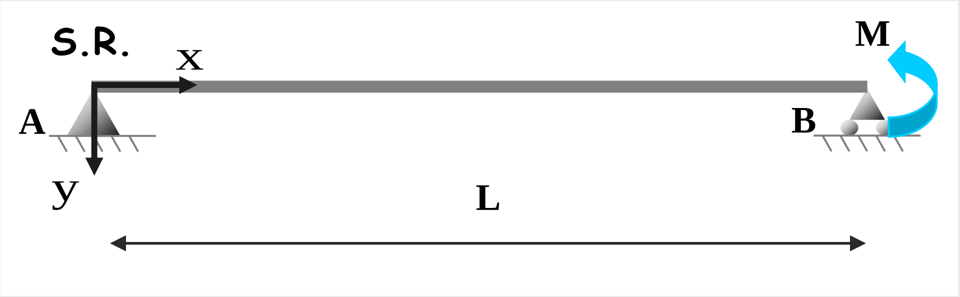
Primera integración: $\quad -\dfrac{EIL}{M}\dfrac{dy}{dx} = \dfrac{x^2}{2} + C$

Segunda integración:

Ejemplo

Dibujar aproximadamente la deformada de la estructura indicando:

- Los valores exactos de los giros en los apoyos
- El valor y la posición de la flecha máxima
- Si se produjera un asiento Δ conocido en B, calcular la ecuación de los giros y de las flechas



Ecuación diferencial de la elástica

$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{m}{EI}$$

Ecuación de momentos

$$m = \frac{M}{L}x$$

$$-\frac{EIL}{M}\frac{d^2y}{dx^2} = x$$

Primera integración:

$$-\frac{EIL}{M}\frac{dy}{dx} = \frac{x^2}{2} + C$$

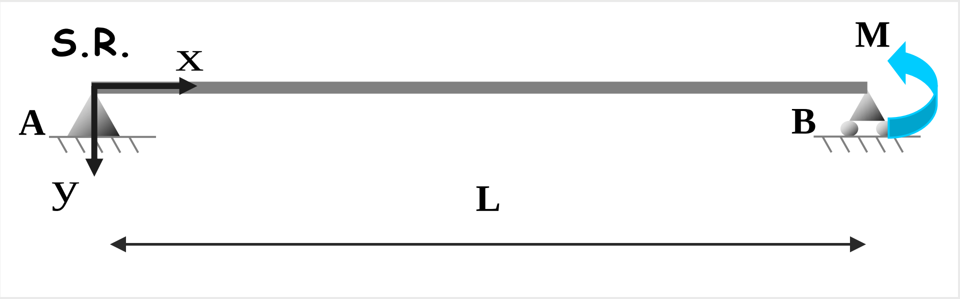
Segunda integración:

$$-\frac{EIL}{M}y = \frac{x^3}{6} + Cx + D$$

Ejemplo

Dibujar aproximadamente la deformada de la estructura indicando:

- -Los valores exactos de los giros en los apoyos
- -El valor y la posición de la flecha máxima
- -Si se produjera un asiento Δ conocido en B, calcular la ecuación de los giros y de las flechas



Ecuación diferencial de la elástica
$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{m}{EI}$$

Ecuación de momentos
$$m = \frac{M}{L}x$$

$$-\frac{EIL}{M}\frac{d^2y}{dx^2} = x$$

Primera integración:
$$-\frac{EIL}{M}\frac{dy}{dx} = \frac{x^2}{2} + C$$

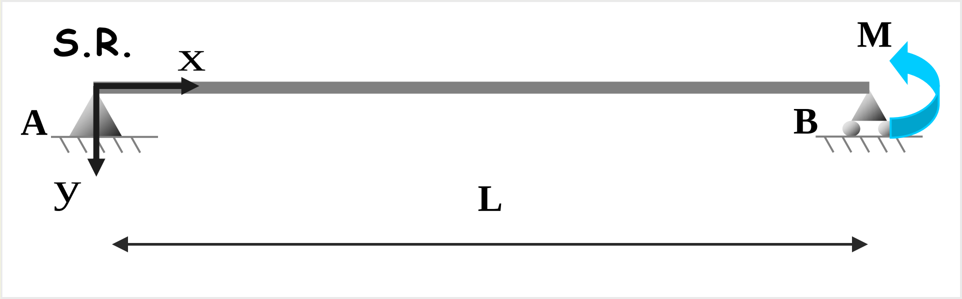
Segunda integración:
$$-\frac{EIL}{M}y = \frac{x^3}{6} + Cx + D$$

Condiciones de contorno:

Ejemplo

Dibujar aproximadamente la deformada de la estructura indicando:

- -Los valores exactos de los giros en los apoyos
- -El valor y la posición de la flecha máxima
- -Si se produjera un asiento Δ conocido en B, calcular la ecuación de los giros y de las flechas



Ecuación diferencial de la elástica

$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{m}{EI}$$

Ecuación de momentos

$$m = \frac{M}{L}x$$

$$-\frac{EIL}{M}\frac{d^2y}{dx^2} = x$$

Primera integración:

$$-\frac{EIL}{M}\frac{dy}{dx} = \frac{x^2}{2} + C$$

Segunda integración:

$$-\frac{EIL}{M}y = \frac{x^3}{6} + Cx + D$$

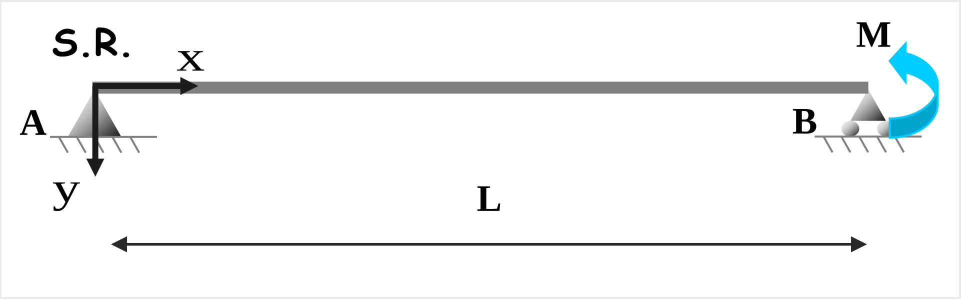
Condiciones de contorno:

$$x = 0 \rightarrow y = 0$$

Ejemplo

Dibujar aproximadamente la deformada de la estructura indicando:

- -Los valores exactos de los giros en los apoyos
- -El valor y la posición de la flecha máxima
- -Si se produjera un asiento Δ conocido en B, calcular la ecuación de los giros y de las flechas



Ecuación diferencial de la elástica

$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{m}{EI}$$

Ecuación de momentos

$$m = \frac{M}{L}x$$

$$-\frac{EIL}{M}\frac{d^2y}{dx^2} = x$$

Primera integración:

$$-\frac{EIL}{M}\frac{dy}{dx} = \frac{x^2}{2} + C$$

Segunda integración:

$$-\frac{EIL}{M}y = \frac{x^3}{6} + Cx + D$$

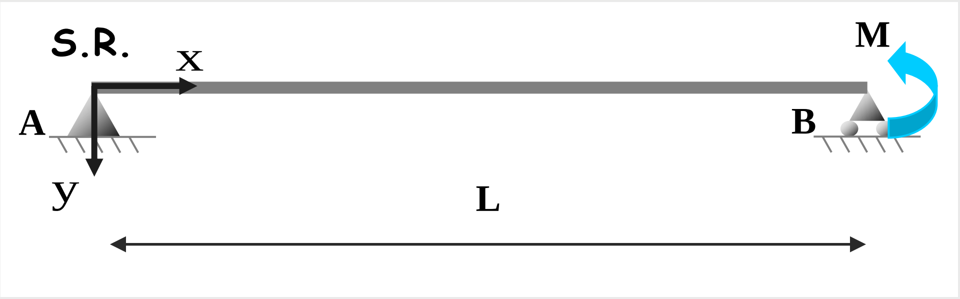
Condiciones de contorno:

$$\begin{cases} x = 0 \rightarrow y = 0 \\ x = L \rightarrow y = 0 \end{cases}$$

Ejemplo

Dibujar aproximadamente la deformada de la estructura indicando:

- -Los valores exactos de los giros en los apoyos
- -El valor y la posición de la flecha máxima
- -Si se produjera un asiento Δ conocido en B, calcular la ecuación de los giros y de las flechas



Ecuación diferencial de la elástica

$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{m}{EI}$$

Ecuación de momentos

$$m = \frac{M}{L}x$$

$$-\frac{EIL}{M}\frac{d^2y}{dx^2} = x$$

Primera integración:

$$-\frac{EIL}{M}\frac{dy}{dx} = \frac{x^2}{2} + C$$

Segunda integración:

$$-\frac{EIL}{M}y = \frac{x^3}{6} + Cx + D$$

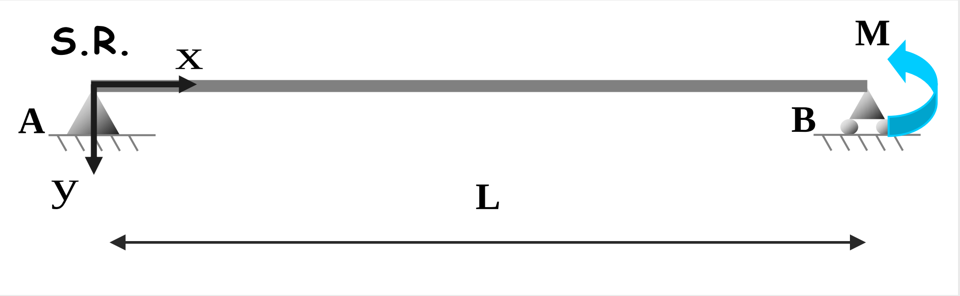
Condiciones de contorno:

$$\begin{cases} x = 0 \rightarrow y = 0 \longrightarrow D = 0 \\ x = L \rightarrow y = 0 \end{cases}$$

Ejemplo

Dibujar aproximadamente la deformada de la estructura indicando:

- -Los valores exactos de los giros en los apoyos
- -El valor y la posición de la flecha máxima
- -Si se produjera un asiento Δ conocido en B, calcular la ecuación de los giros y de las flechas



Ecuación diferencial de la elástica

$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{m}{EI}$$

Ecuación de momentos

$$m = \frac{M}{L}x$$

$$-\frac{EIL}{M}\frac{d^2y}{dx^2} = x$$

Primera integración:

$$-\frac{EIL}{M}\frac{dy}{dx} = \frac{x^2}{2} + C$$

Segunda integración:

$$-\frac{EIL}{M}y = \frac{x^3}{6} + Cx + D$$

Condiciones de contorno:

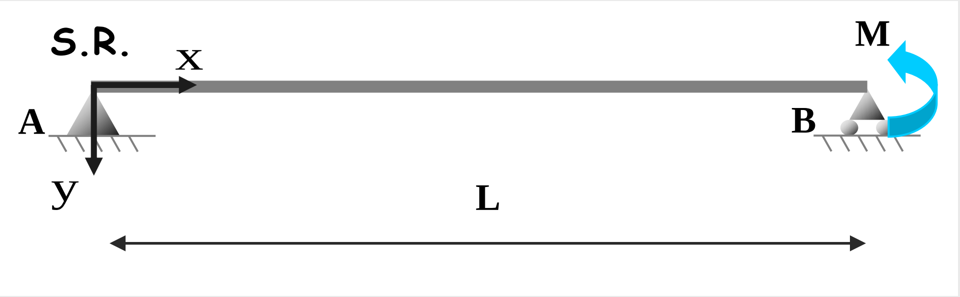
$$x = 0 \rightarrow y = 0 \longrightarrow D = 0$$

$$x = L \rightarrow y = 0 \longrightarrow C = -\frac{L^2}{6}$$

Ejemplo

Dibujar aproximadamente la deformada de la estructura indicando:

- -Los valores exactos de los giros en los apoyos
- -El valor y la posición de la flecha máxima
- -Si se produjera un asiento Δ conocido en B, calcular la ecuación de los giros y de las flechas



Ecuación diferencial de la elástica

$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{m}{EI}$$

Ecuación de momentos

$$m = \frac{M}{L}x$$

$$-\frac{EIL}{M}\frac{d^2y}{dx^2} = x$$

Primera integración:

$$-\frac{EIL}{M}\frac{dy}{dx} = \frac{x^2}{2} + C$$

Segunda integración:

$$-\frac{EIL}{M}y = \frac{x^3}{6} + Cx + D$$

Condiciones de contorno:

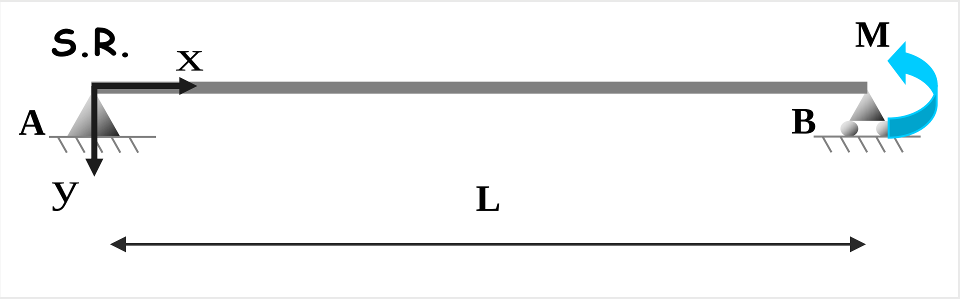
$$x = 0 \rightarrow y = 0 \longrightarrow D = 0$$

$$x = L \rightarrow y = 0 \longrightarrow C = -\frac{L^2}{6}$$

Ejemplo

Dibujar aproximadamente la deformada de la estructura indicando:

- -Los valores exactos de los giros en los apoyos
- -El valor y la posición de la flecha máxima
- -Si se produjera un asiento Δ conocido en B, calcular la ecuación de los giros y de las flechas



Ecuación diferencial de la elástica

$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{m}{EI}$$

Ecuación de momentos

$$m = \frac{M}{L}x$$

$$-\frac{EIL}{M}\frac{d^2y}{dx^2} = x$$

Primera integración:

$$-\frac{EIL}{M}\frac{dy}{dx} = \frac{x^2}{2} + C$$

Segunda integración:

$$-\frac{EIL}{M}y = \frac{x^3}{6} + Cx + D$$

Condiciones de contorno:

$$x = 0 \rightarrow y = 0 \longrightarrow D = 0$$

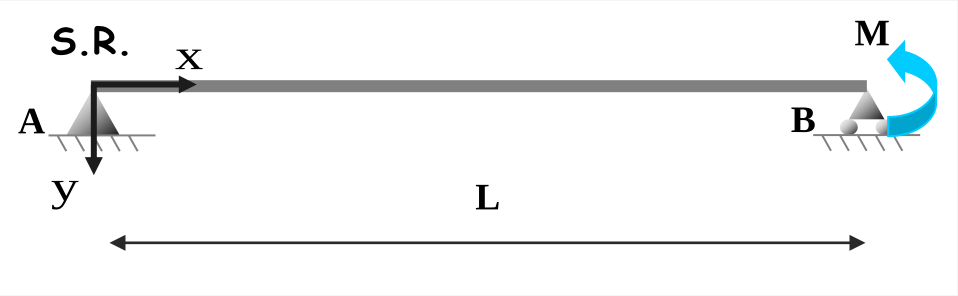
$$x = L \rightarrow y = 0 \longrightarrow C = -\frac{L^2}{6}$$

$$\theta_x = \frac{M}{EIL}\left(-\frac{x^2}{2} + \frac{L^2}{6}\right)$$

Ejemplo

Dibujar aproximadamente la deformada de la estructura indicando:

- Los valores exactos de los giros en los apoyos
- El valor y la posición de la flecha máxima
- Si se produjera un asiento Δ conocido en B, calcular la ecuación de los giros y de las flechas



Ecuación diferencial de la elástica

$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{m}{EI}$$

Ecuación de momentos

$$m = \frac{M}{L}x$$

$$-\frac{EIL}{M}\frac{d^2y}{dx^2} = x$$

Primera integración:

$$-\frac{EIL}{M}\frac{dy}{dx} = \frac{x^2}{2} + C$$

Segunda integración:

$$-\frac{EIL}{M}y = \frac{x^3}{6} + Cx + D$$

Condiciones de contorno:

$$x = 0 \rightarrow y = 0 \longrightarrow D = 0$$

$$x = L \rightarrow y = 0 \longrightarrow C = -\frac{L^2}{6}$$

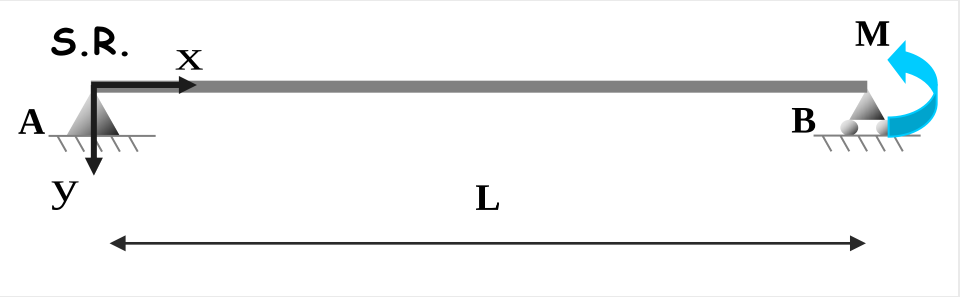
$$\theta_x = \frac{M}{EIL}\left(-\frac{x^2}{2} + \frac{L^2}{6}\right)$$

$$y_x = \frac{M}{6EIL}\left(-x^3 + L^2x\right)$$

Ejemplo

Dibujar aproximadamente la deformada de la estructura indicando:

- -Los valores exactos de los giros en los apoyos
- -El valor y la posición de la flecha máxima
- -Si se produjera un asiento Δ conocido en B, calcular la ecuación de los giros y de las flechas



Ecuación diferencial de la elástica

$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{m}{EI}$$

Ecuación de momentos

$$m = \frac{M}{L}x$$

$$-\frac{EIL}{M}\frac{d^2y}{dx^2} = x$$

Primera integración:

$$-\frac{EIL}{M}\frac{dy}{dx} = \frac{x^2}{2} + C$$

Segunda integración:

$$-\frac{EIL}{M}y = \frac{x^3}{6} + Cx + D$$

Condiciones de contorno:

$$x = 0 \rightarrow y = 0 \longrightarrow D = 0$$

$$x = L \rightarrow y = 0 \longrightarrow C = -\frac{L^2}{6}$$

$$\theta_x = \frac{M}{EIL}\left(-\frac{x^2}{2} + \frac{L^2}{6}\right)$$

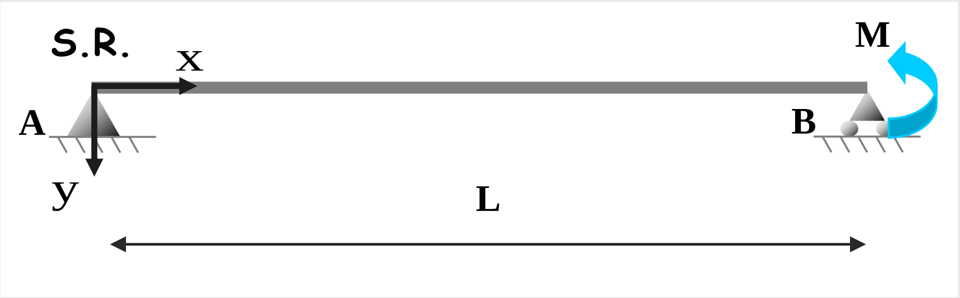
$$y_x = \frac{M}{6EIL}\left(-x^3 + L^2x\right)$$

$$\theta_{A_{(x=0)}} = \frac{ML}{6EI} \circlearrowright$$

Ejemplo

Dibujar aproximadamente la deformada de la estructura indicando:

- -Los valores exactos de los giros en los apoyos
- -El valor y la posición de la flecha máxima
- -Si se produjera un asiento Δ conocido en B, calcular la ecuación de los giros y de las flechas



Ecuación diferencial de la elástica

$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{m}{EI}$$

Ecuación de momentos

$$m = \frac{M}{L}x$$

$$-\frac{EIL}{M}\frac{d^2y}{dx^2} = x$$

Primera integración:

$$-\frac{EIL}{M}\frac{dy}{dx} = \frac{x^2}{2} + C$$

Segunda integración:

$$-\frac{EIL}{M}y = \frac{x^3}{6} + Cx + D$$

Condiciones de contorno:

$$x = 0 \rightarrow y = 0 \longrightarrow D = 0$$

$$x = L \rightarrow y = 0 \longrightarrow C = -\frac{L^2}{6}$$

$$\theta_x = \frac{M}{EIL}\left(-\frac{x^2}{2} + \frac{L^2}{6}\right)$$

$$y_x = \frac{M}{6EIL}\left(-x^3 + L^2 x\right)$$

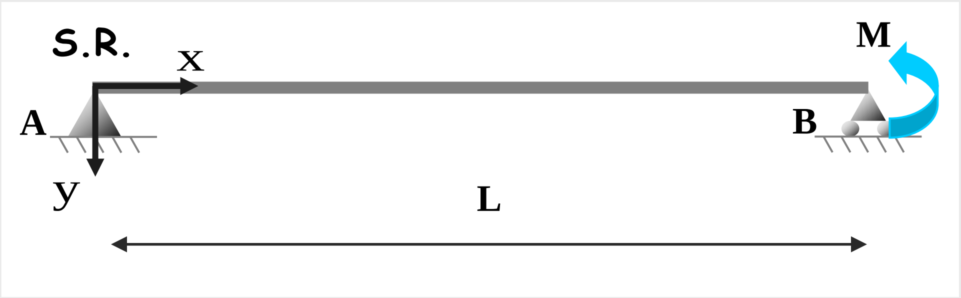
$$\theta_{A(x=0)} = \frac{ML}{6EI} \circlearrowright$$

$$\theta_{B(x=L)} = -\frac{ML}{3EI} \circlearrowleft$$

Ejemplo

Dibujar aproximadamente la deformada de la estructura indicando:

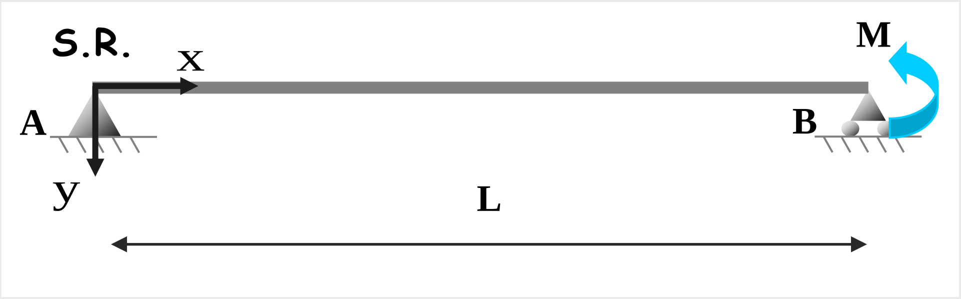
- -Los valores exactos de los giros en los apoyos
- -El valor y la posición de la flecha máxima
- -Si se produjera un asiento Δ conocido en B, calcular la ecuación de los giros y de las flechas



Ejemplo

Dibujar aproximadamente la deformada de la estructura indicando:

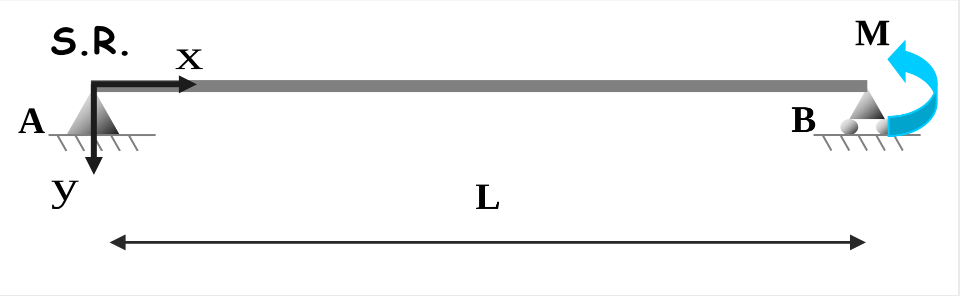
- -Los valores exactos de los giros en los apoyos
- -El valor y la posición de la flecha máxima
- -Si se produjera un asiento Δ conocido en B, calcular la ecuación de los giros y de las flechas



Ejemplo

Dibujar aproximadamente la deformada de la estructura indicando:

- -Los valores exactos de los giros en los apoyos
- -El valor y la posición de la flecha máxima
- -Si se produjera un asiento Δ conocido en B, calcular la ecuación de los giros y de las flechas

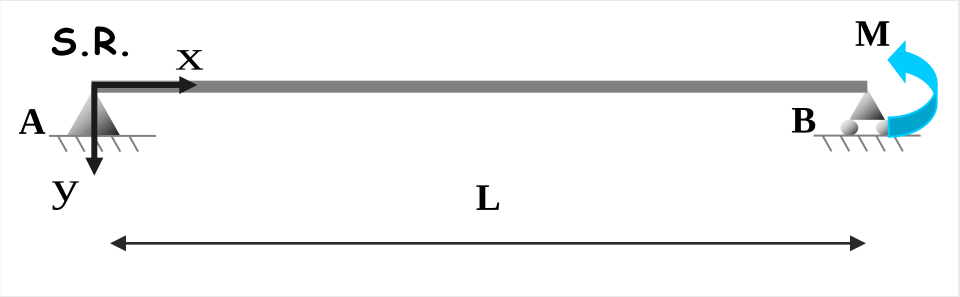


$$\theta_x = \frac{M}{EIL}\left(-\frac{x^2}{2}+\frac{L^2}{6}\right)$$

Ejemplo

Dibujar aproximadamente la deformada de la estructura indicando:

- -Los valores exactos de los giros en los apoyos
- -El valor y la posición de la flecha máxima
- -Si se produjera un asiento Δ conocido en B, calcular la ecuación de los giros y de las flechas



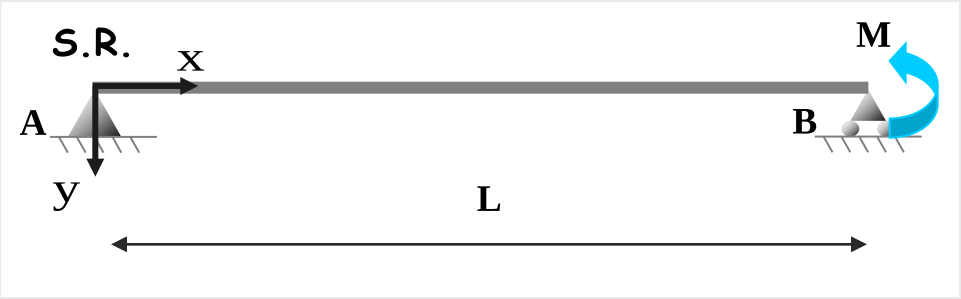
$$\theta_x = \frac{M}{EIL}\left(-\frac{x^2}{2}+\frac{L^2}{6}\right)$$

$$y_{max} \rightarrow \theta_x = 0$$

Ejemplo

Dibujar aproximadamente la deformada de la estructura indicando:

- -Los valores exactos de los giros en los apoyos
- -El valor y la posición de la flecha máxima
- -Si se produjera un asiento Δ conocido en B, calcular la ecuación de los giros y de las flechas

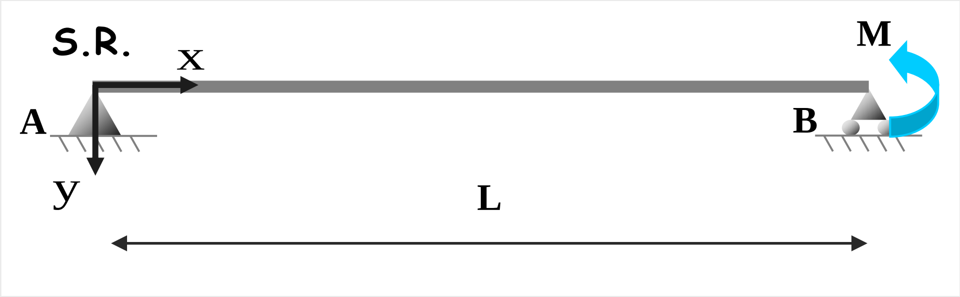


$$\left.\begin{array}{l}\theta_x = \dfrac{M}{EIL}\left(-\dfrac{x^2}{2}+\dfrac{L^2}{6}\right)\\[2ex] y_{max} \rightarrow \theta_x = 0\end{array}\right\} \quad -\frac{x^2}{2}+\frac{L^2}{6}=0$$

Ejemplo

Dibujar aproximadamente la deformada de la estructura indicando:

- -Los valores exactos de los giros en los apoyos
- -El valor y la posición de la flecha máxima
- -Si se produjera un asiento Δ conocido en B, calcular la ecuación de los giros y de las flechas



$$\theta_x = \frac{M}{EIL}\left(-\frac{x^2}{2}+\frac{L^2}{6}\right)$$

$$y_{max} \rightarrow \theta_x = 0$$

$$-\frac{x^2}{2}+\frac{L^2}{6}=0$$

$$x = -\frac{L}{\sqrt{3}}$$

Se descarta por estar a la izquierda de A

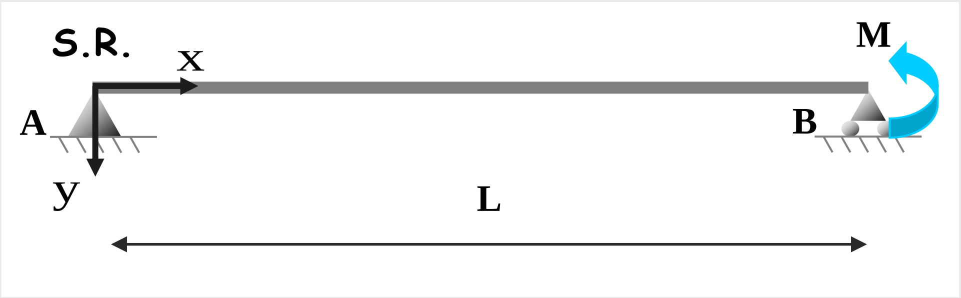
Ejemplo

Dibujar aproximadamente la deformada de la estructura indicando:

-Los valores exactos de los giros en los apoyos

-El valor y la posición de la flecha máxima

-Si se produjera un asiento Δ conocido en B, calcular la ecuación de los giros y de las flechas



$$\left.\begin{array}{l} \theta_x = \dfrac{M}{EIL}\left(-\dfrac{x^2}{2} + \dfrac{L^2}{6}\right) \\ \\ y_{max} \to \theta_x = 0 \end{array}\right\} \quad -\frac{x^2}{2} + \frac{L^2}{6} = 0$$

$$x = -\frac{L}{\sqrt{3}}$$

Se descarta por estar a la izquierda de A

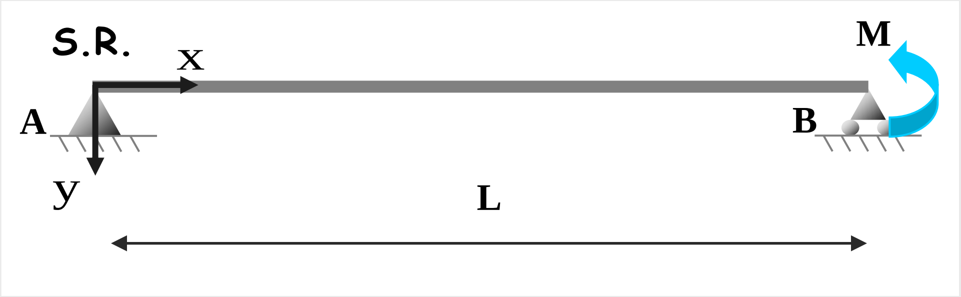
$$x = \frac{L}{\sqrt{3}}$$

válido

Ejemplo

Dibujar aproximadamente la deformada de la estructura indicando:

- -Los valores exactos de los giros en los apoyos
- -El valor y la posición de la flecha máxima
- -Si se produjera un asiento Δ conocido en B, calcular la ecuación de los giros y de las flechas



$$\theta_x = \frac{M}{EIL}\left(-\frac{x^2}{2}+\frac{L^2}{6}\right)$$

$$y_{max} \rightarrow \theta_x = 0$$

$$-\frac{x^2}{2}+\frac{L^2}{6}=0$$

$$x = -\frac{L}{\sqrt{3}}$$ Se descarta por estar a la izquierda de A

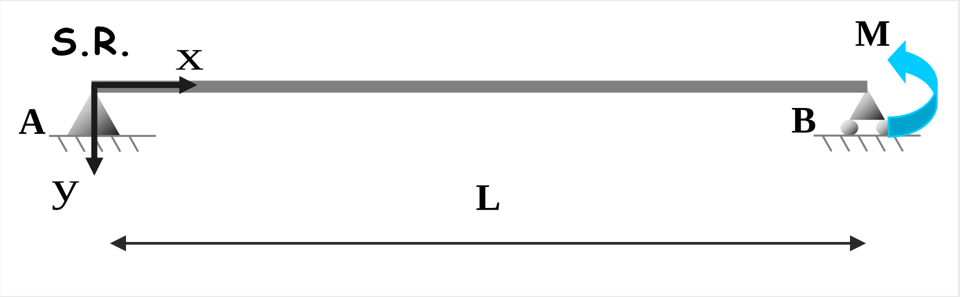
$$x = \frac{L}{\sqrt{3}}$$ válido

$$y_x = \frac{M}{6EIL}\left(-x^3+L^2x\right)$$

Ejemplo

Dibujar aproximadamente la deformada de la estructura indicando:

- -Los valores exactos de los giros en los apoyos
- -El valor y la posición de la flecha máxima
- -Si se produjera un asiento Δ conocido en B, calcular la ecuación de los giros y de las flechas



$$\theta_x = \frac{M}{EIL}\left(-\frac{x^2}{2} + \frac{L^2}{6}\right)$$

$$y_{max} \rightarrow \theta_x = 0$$

$$-\frac{x^2}{2} + \frac{L^2}{6} = 0$$

$$x = -\frac{L}{\sqrt{3}}$$ Se descarta por estar a la izquierda de A

$$x = \frac{L}{\sqrt{3}}$$ válido

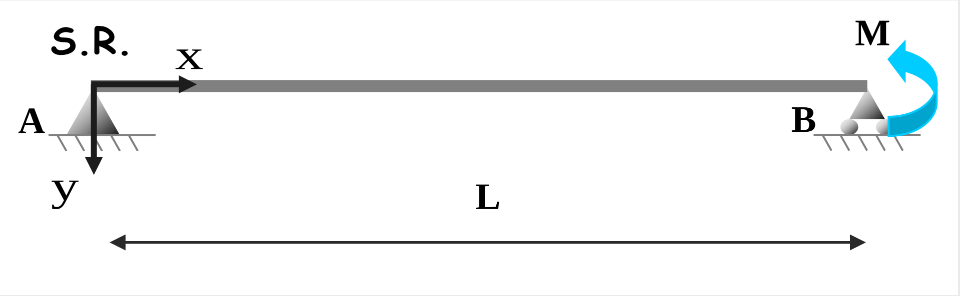
$$y_x = \frac{M}{6EIL}\left(-x^3 + L^2 x\right)$$

$$y_{max} = \frac{ML^2}{9\sqrt{3}EI} \downarrow$$

Ejemplo

Dibujar aproximadamente la deformada de la estructura indicando:

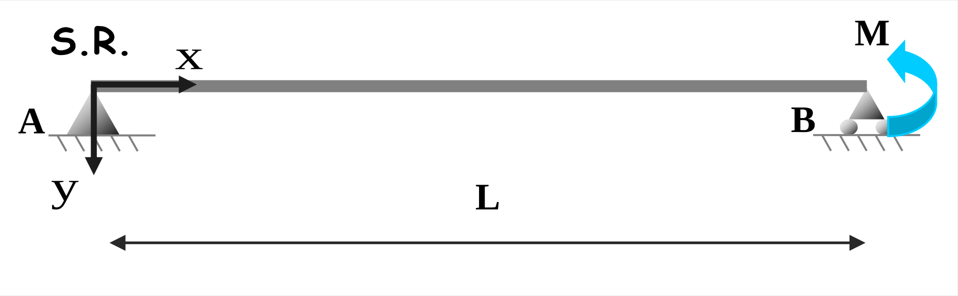
- -Los valores exactos de los giros en los apoyos
- -El valor y la posición de la flecha máxima
- -Si se produjera un asiento Δ conocido en B, calcular la ecuación de los giros y de las flechas



Ejemplo

Dibujar aproximadamente la deformada de la estructura indicando:

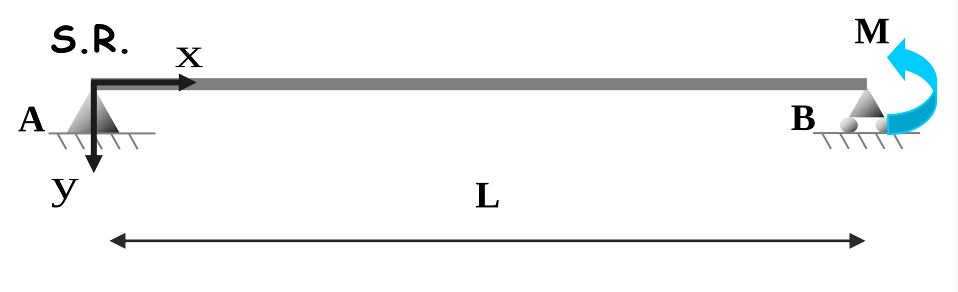
- -Los valores exactos de los giros en los apoyos
- -El valor y la posición de la flecha máxima
- -Si se produjera un asiento Δ conocido en B, calcular la ecuación de los giros y de las flechas

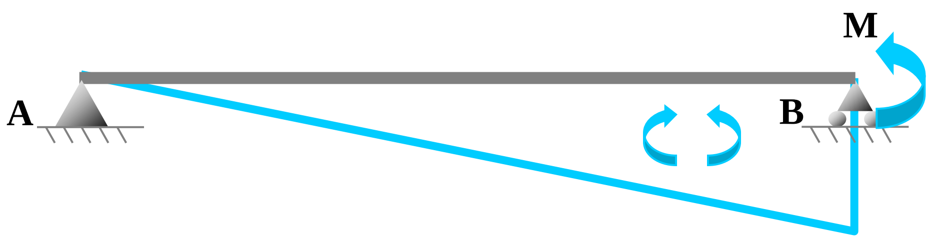


Ejemplo

Dibujar aproximadamente la deformada de la estructura indicando:

- Los valores exactos de los giros en los apoyos
- El valor y la posición de la flecha máxima
- Si se produjera un asiento Δ conocido en B, calcular la ecuación de los giros y de las flechas

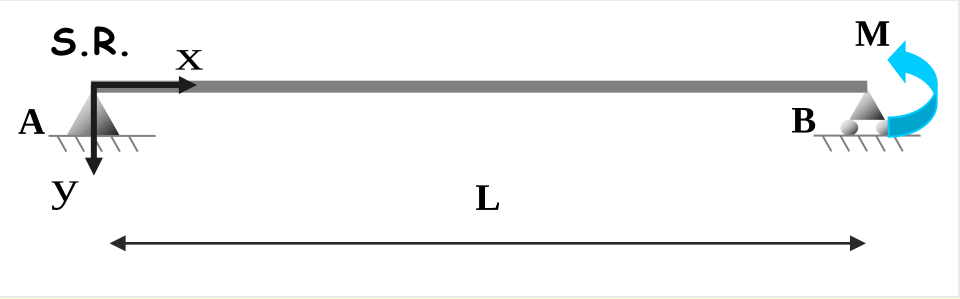


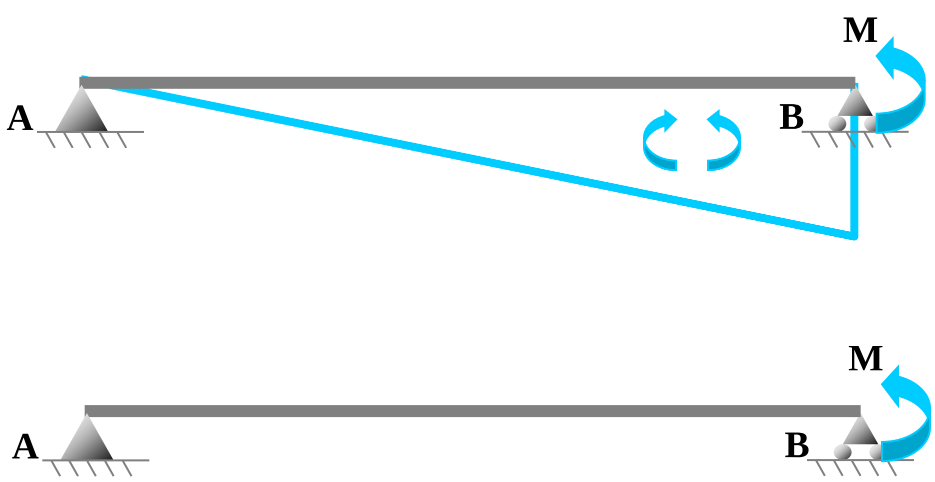


Ejemplo

Dibujar aproximadamente la deformada de la estructura indicando:

- -Los valores exactos de los giros en los apoyos
- -El valor y la posición de la flecha máxima
- -Si se produjera un asiento Δ conocido en B, calcular la ecuación de los giros y de las flechas

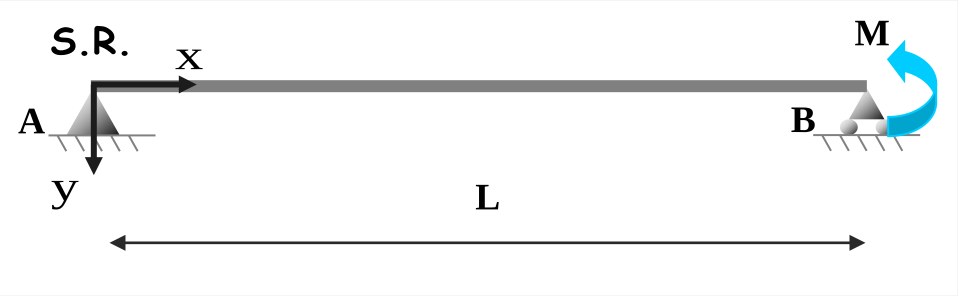


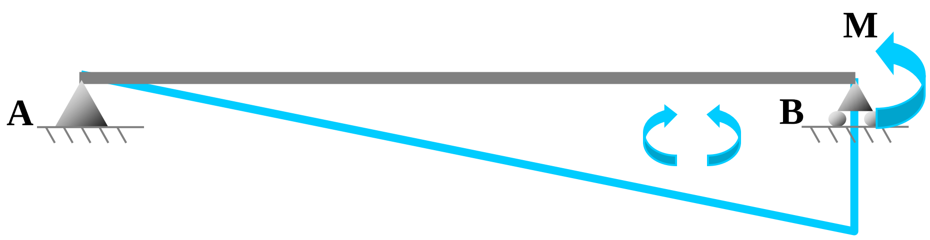


Ejemplo

Dibujar aproximadamente la deformada de la estructura indicando:

- -Los valores exactos de los giros en los apoyos
- -El valor y la posición de la flecha máxima
- -Si se produjera un asiento Δ conocido en B, calcular la ecuación de los giros y de las flechas



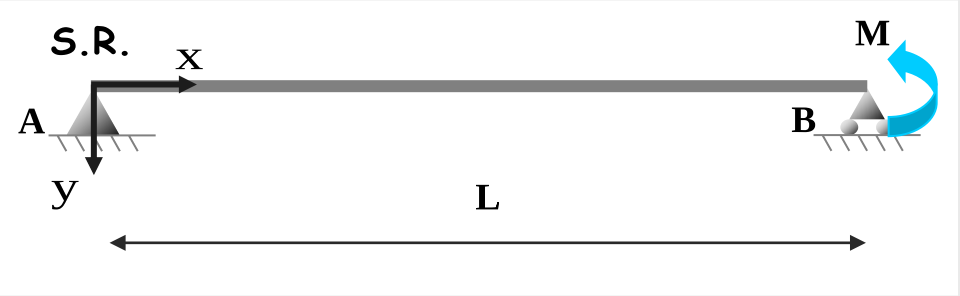


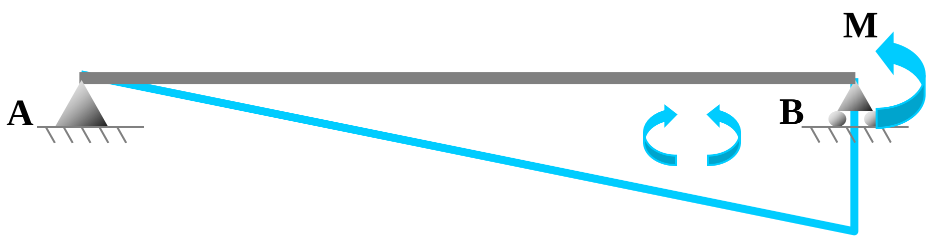
Representación aproximada de la deformada:

Ejemplo

Dibujar aproximadamente la deformada de la estructura indicando:

- -Los valores exactos de los giros en los apoyos
- -El valor y la posición de la flecha máxima
- -Si se produjera un asiento Δ conocido en B, calcular la ecuación de los giros y de las flechas





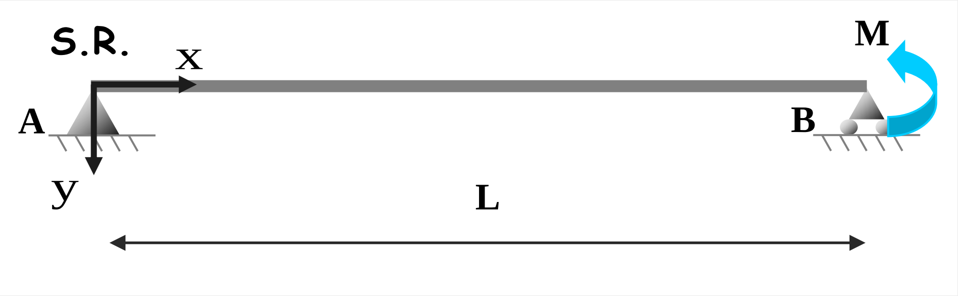
Representación aproximada de la deformada:

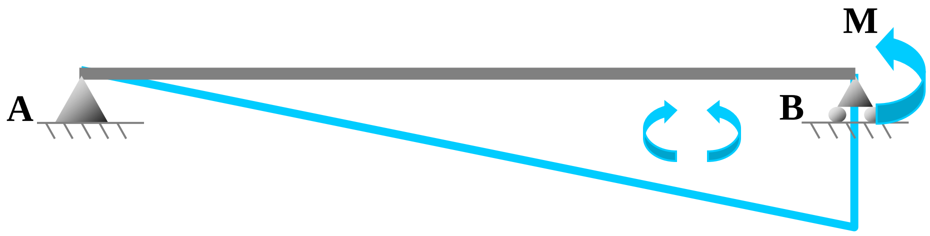
La curvatura de la directriz va creciendo desde un valor nulo en el apoyo A hasta un valor máximo en B

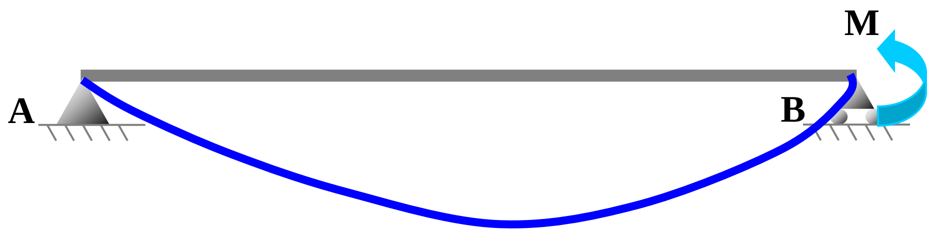
Ejemplo

Dibujar aproximadamente la deformada de la estructura indicando:

- -Los valores exactos de los giros en los apoyos
- -El valor y la posición de la flecha máxima
- -Si se produjera un asiento Δ conocido en B, calcular la ecuación de los giros y de las flechas







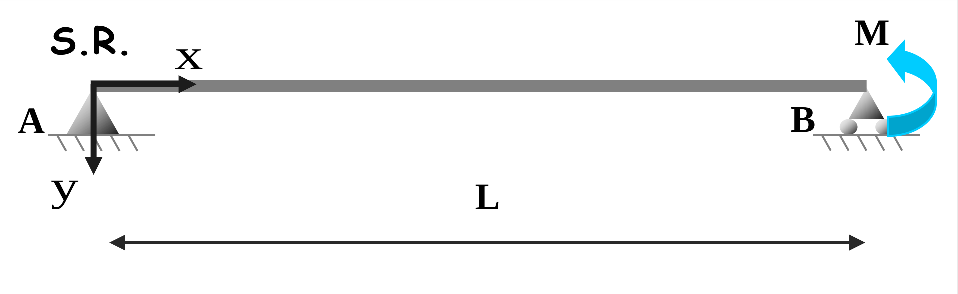
Representación aproximada de la deformada:

La curvatura de la directriz va creciendo desde un valor nulo en el apoyo A hasta un valor máximo en B

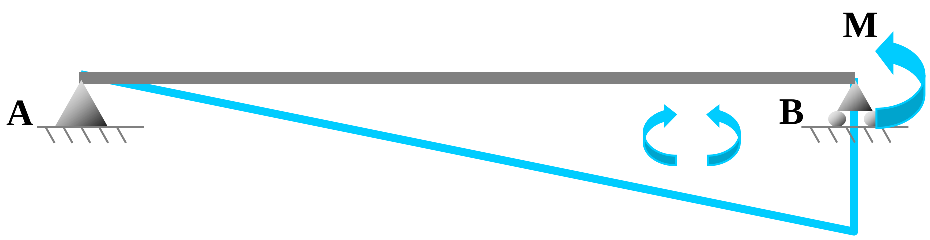
Ejemplo

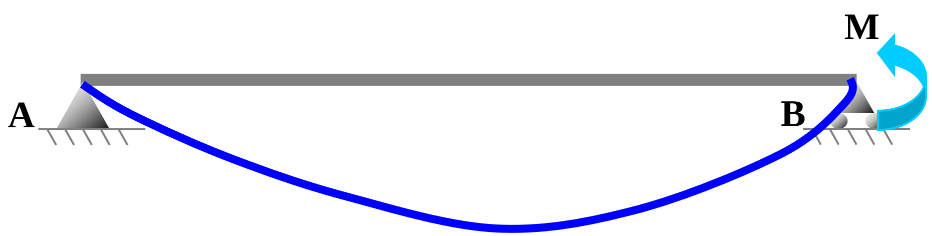
Dibujar aproximadamente la deformada de la estructura indicando:

- -Los valores exactos de los giros en los apoyos
- -El valor y la posición de la flecha máxima
- -Si se produjera un asiento Δ conocido en B, calcular la ecuación de los giros y de las flechas



Representación de los movimientos calculados en la deformada aproximada:





Representación aproximada de la deformada:

La curvatura de la directriz va creciendo desde un valor nulo en el apoyo A hasta un valor máximo en B

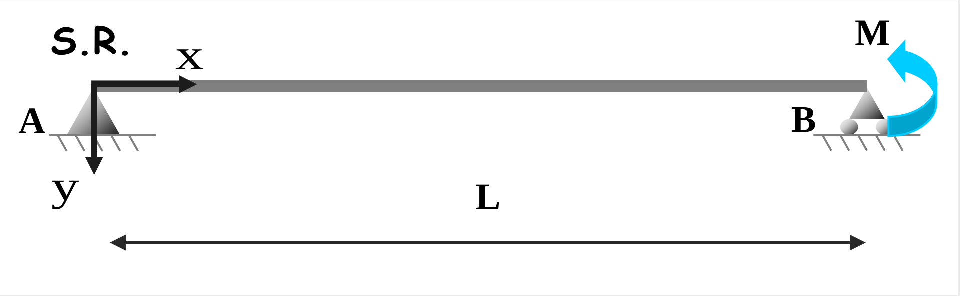
Ejemplo

Dibujar aproximadamente la deformada de la estructura indicando:

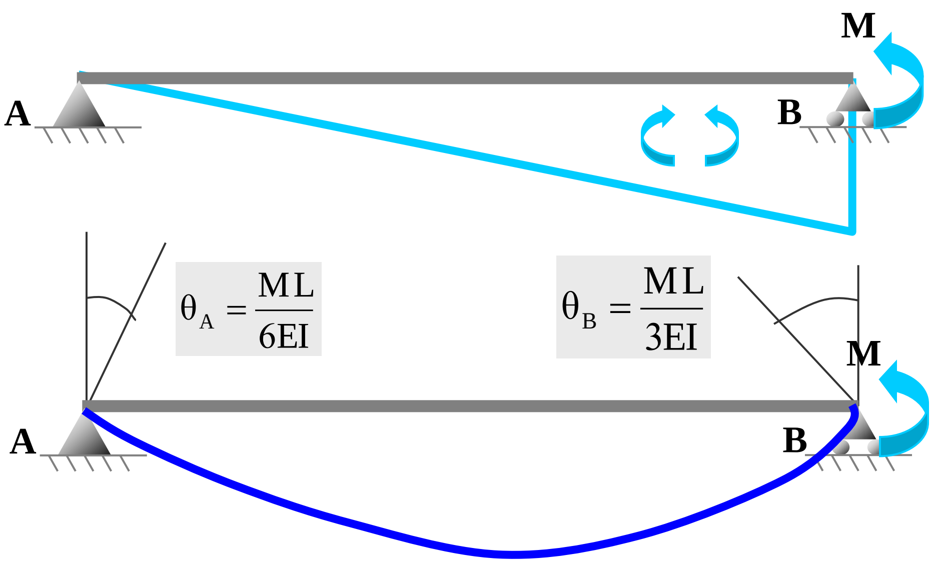
-Los valores exactos de los giros en los apoyos

-El valor y la posición de la flecha máxima

-Si se produjera un asiento Δ conocido en B, calcular la ecuación de los giros y de las flechas



Representación de los movimientos calculados en la deformada aproximada:



$$\theta_A = \frac{ML}{6EI}$$

$$\theta_B = \frac{ML}{3EI}$$

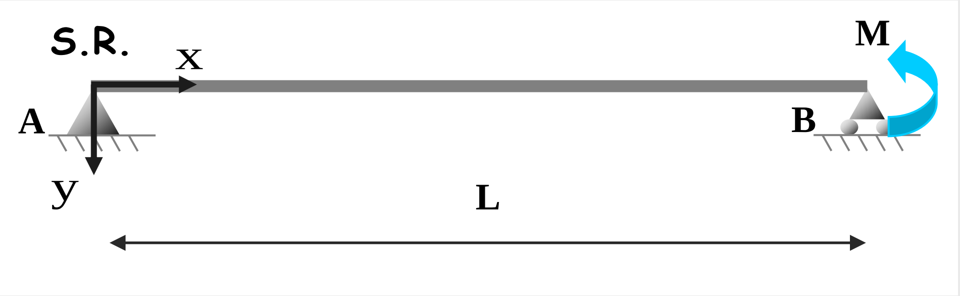
Representación aproximada de la deformada:

La curvatura de la directriz va creciendo desde un valor nulo en el apoyo A hasta un valor máximo en B

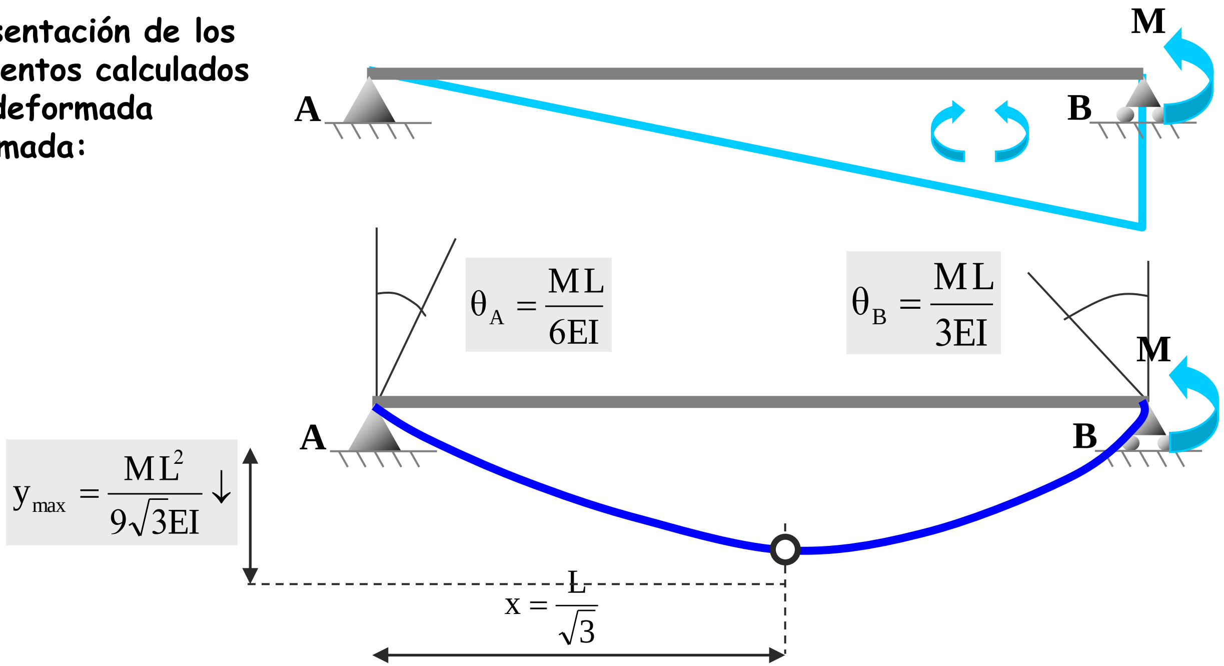
Ejemplo

Dibujar aproximadamente la deformada de la estructura indicando:

- -Los valores exactos de los giros en los apoyos
- -El valor y la posición de la flecha máxima
- -Si se produjera un asiento Δ conocido en B, calcular la ecuación de los giros y de las flechas



Representación de los movimientos calculados en la deformada aproximada:



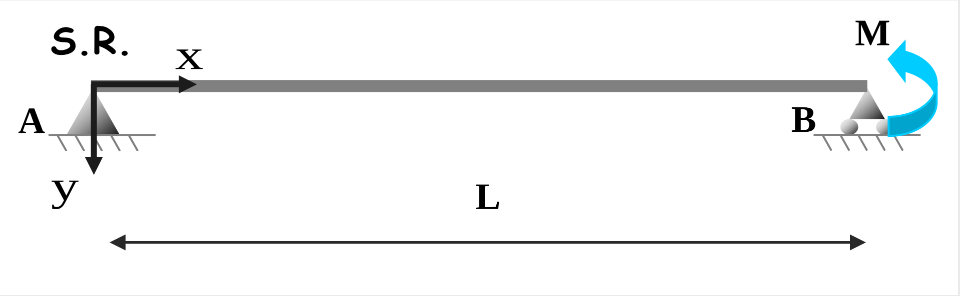
Representación aproximada de la deformada:

La curvatura de la directriz va creciendo desde un valor nulo en el apoyo A hasta un valor máximo en B

Ejemplo

Dibujar aproximadamente la deformada de la estructura indicando:

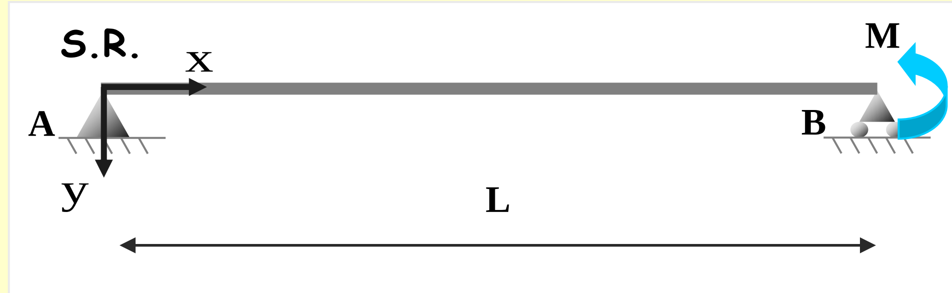
- -Los valores exactos de los giros en los apoyos
- -El valor y la posición de la flecha máxima
- -Si se produjera un asiento Δ conocido en B, calcular la ecuación de los giros y de las flechas



Ejemplo

Dibujar aproximadamente la deformada de la estructura indicando:

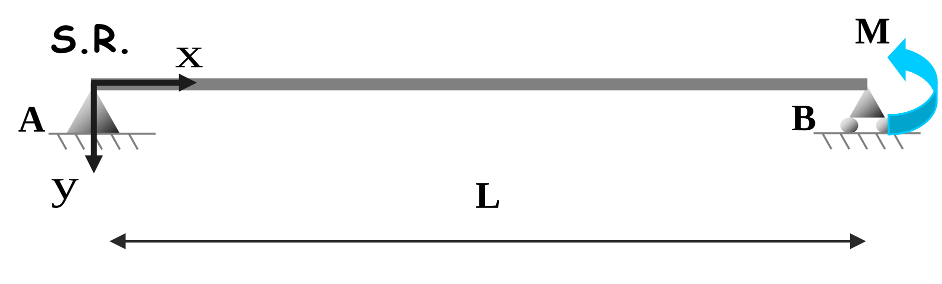
- -Los valores exactos de los giros en los apoyos
- -El valor y la posición de la flecha máxima
- -Si se produjera un asiento Δ conocido en B, calcular la ecuación de los giros y de las flechas



Ejemplo

Dibujar aproximadamente la deformada de la estructura indicando:

- -Los valores exactos de los giros en los apoyos
- -El valor y la posición de la flecha máxima
- -Si se produjera un asiento Δ conocido en B, calcular la ecuación de los giros y de las flechas

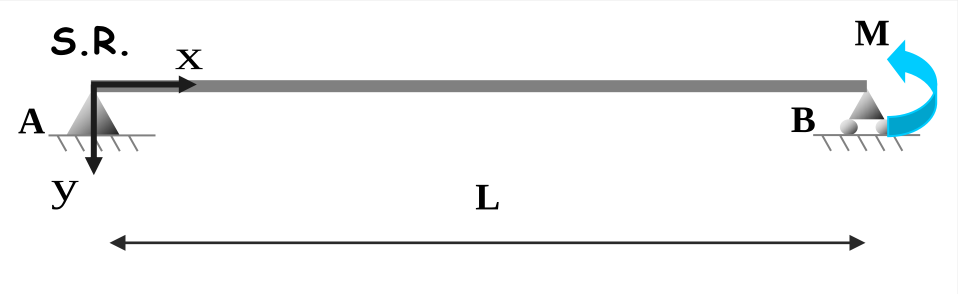


Debido a las deformaciones

Ejemplo

<u>Dibujar aproximadamente la deformada de la estructura indicando:</u>

- -Los valores exactos de los giros en los apoyos
- -El valor y la posición de la flecha máxima
- -Si se produjera un asiento Δ conocido en B, calcular la ecuación de los giros y de las flechas



Debido a las deformaciones

+

Debido al asiento

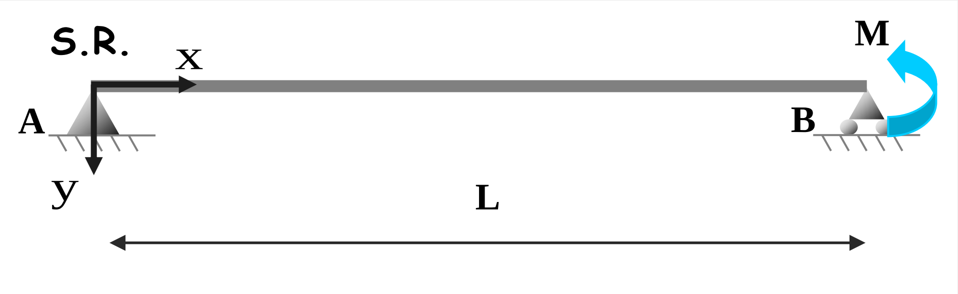
Ejemplo

<u>Dibujar aproximadamente la deformada de la estructura indicando:</u>

-Los valores exactos de los giros en los apoyos

-El valor y la posición de la flecha máxima

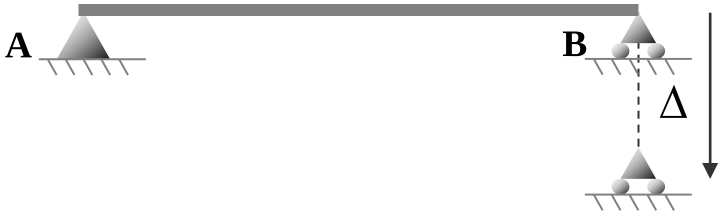
-Si se produjera un asiento Δ conocido en B, calcular la ecuación de los giros y de las flechas



Debido a las deformaciones

+

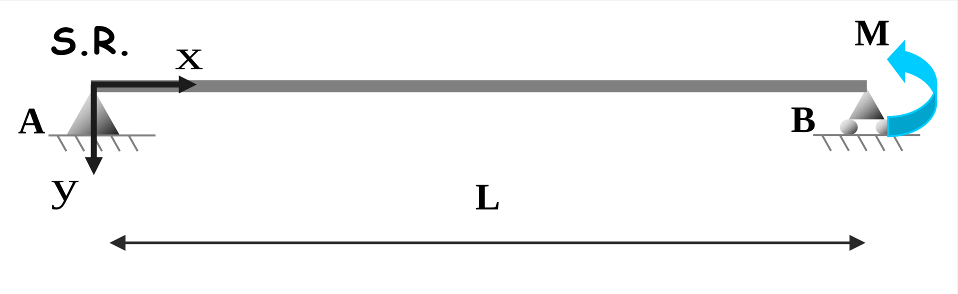
Debido al asiento



Ejemplo

Dibujar aproximadamente la deformada de la estructura indicando:

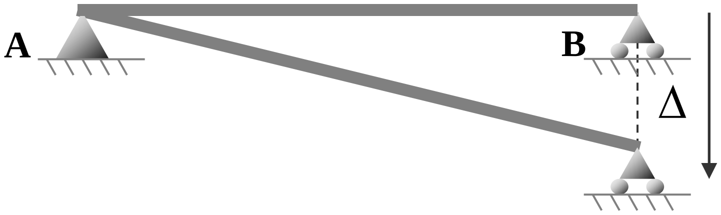
- -Los valores exactos de los giros en los apoyos
- -El valor y la posición de la flecha máxima
- -Si se produjera un asiento Δ conocido en B, calcular la ecuación de los giros y de las flechas



Debido a las deformaciones

+

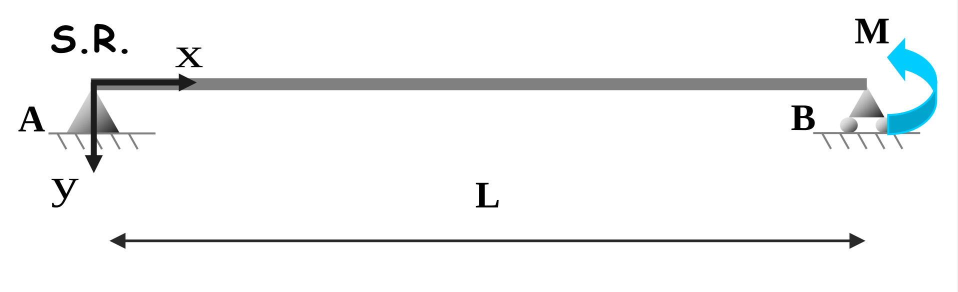
Debido al asiento



Ejemplo

Dibujar aproximadamente la deformada de la estructura indicando:

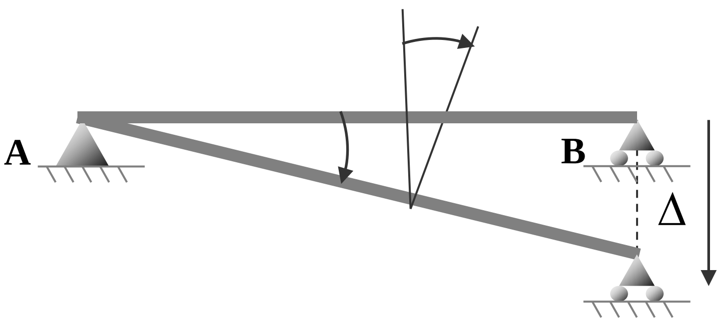
- -Los valores exactos de los giros en los apoyos
- -El valor y la posición de la flecha máxima
- -Si se produjera un asiento Δ conocido en B, calcular la ecuación de los giros y de las flechas



Debido a las deformaciones

+

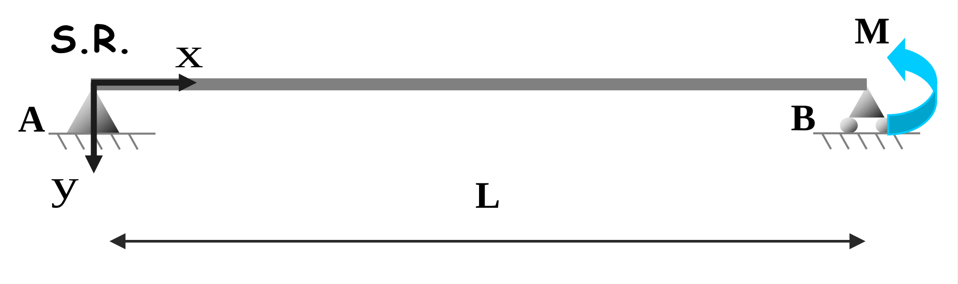
Debido al asiento



Ejemplo

Dibujar aproximadamente la deformada de la estructura indicando:

- -Los valores exactos de los giros en los apoyos
- -El valor y la posición de la flecha máxima
- -Si se produjera un asiento Δ conocido en B, calcular la ecuación de los giros y de las flechas

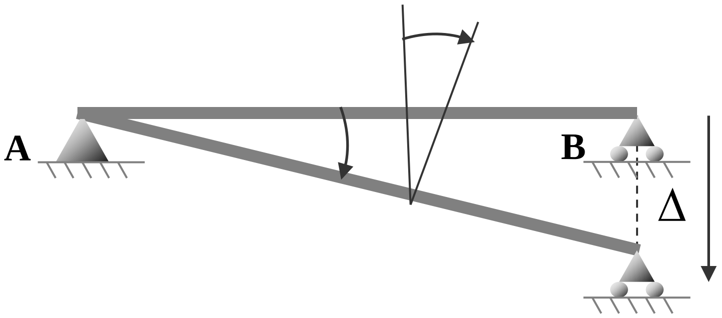


Debido a las deformaciones

$$\theta_x = \frac{M}{EIL}\left(-\frac{x^2}{2} + \frac{L^2}{6}\right)$$

+

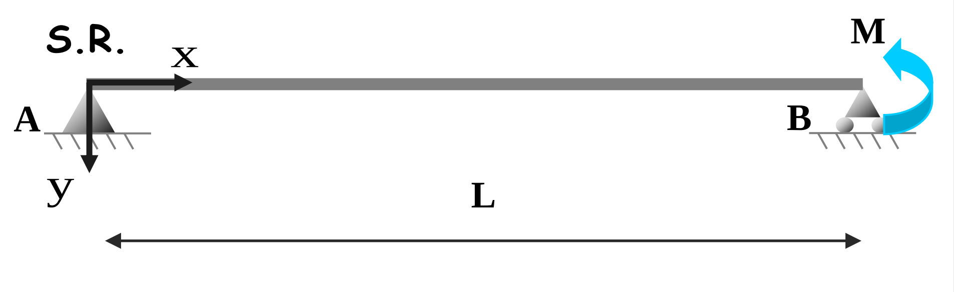
Debido al asiento

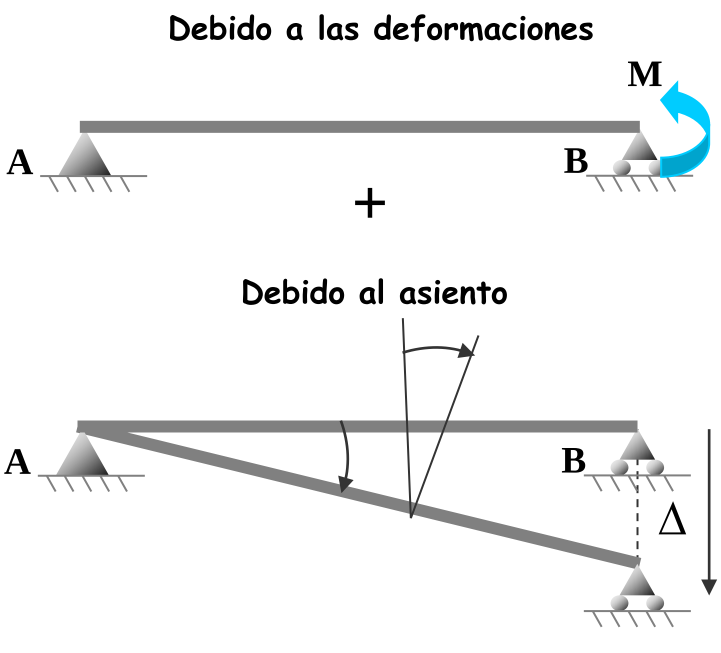


Ejemplo

Dibujar aproximadamente la deformada de la estructura indicando:

- -Los valores exactos de los giros en los apoyos
- -El valor y la posición de la flecha máxima
- -Si se produjera un asiento Δ conocido en B, calcular la ecuación de los giros y de las flechas





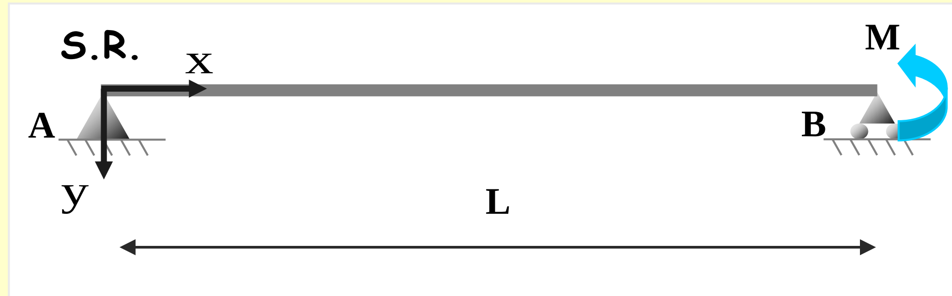
$$\theta_x = \frac{M}{EIL}\left(-\frac{x^2}{2}+\frac{L^2}{6}\right)$$

$$y_x = \frac{M}{6EIL}\left(-x^3+L^2x\right)$$

Ejemplo

Dibujar aproximadamente la deformada de la estructura indicando:

- -Los valores exactos de los giros en los apoyos
- -El valor y la posición de la flecha máxima
- -Si se produjera un asiento Δ conocido en B, calcular la ecuación de los giros y de las flechas



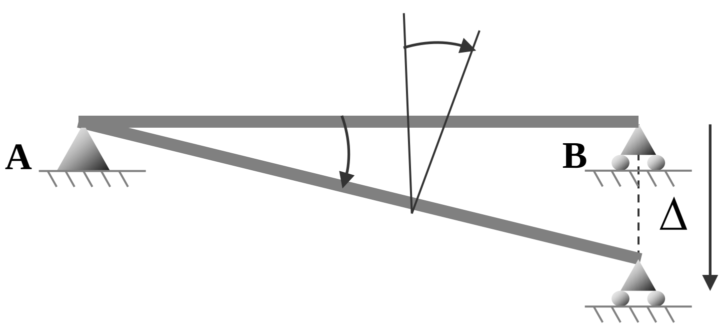
Debido a las deformaciones

$$\theta_x = \frac{M}{EIL}\left(-\frac{x^2}{2} + \frac{L^2}{6}\right)$$

$$y_x = \frac{M}{6EIL}\left(-x^3 + L^2 x\right)$$

+

Debido al asiento

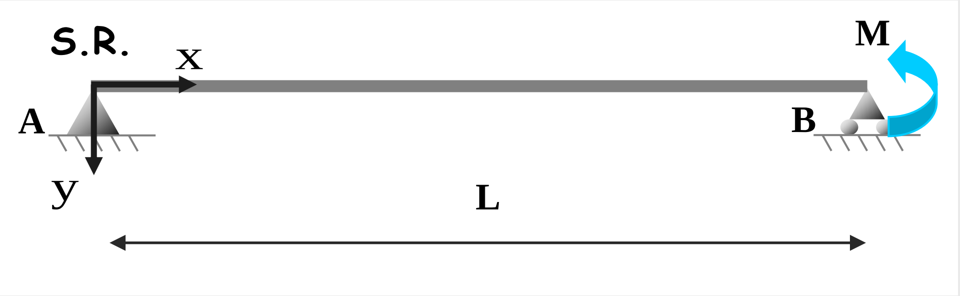


$$\theta_x = \frac{\Delta}{L}$$

Ejemplo

Dibujar aproximadamente la deformada de la estructura indicando:

- -Los valores exactos de los giros en los apoyos
- -El valor y la posición de la flecha máxima
- -Si se produjera un asiento Δ conocido en B, calcular la ecuación de los giros y de las flechas



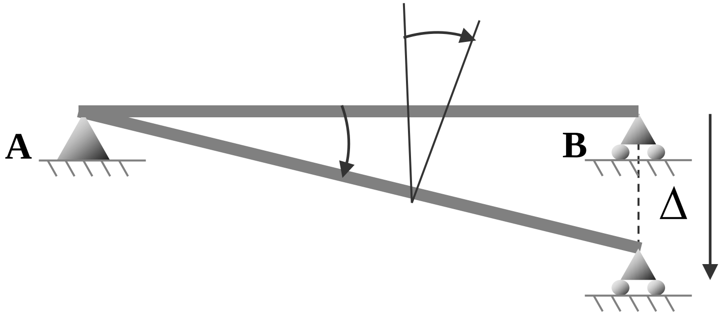
Debido a las deformaciones

$$\theta_x = \frac{M}{EIL}\left(-\frac{x^2}{2}+\frac{L^2}{6}\right)$$

$$y_x = \frac{M}{6EIL}\left(-x^3+L^2x\right)$$

+

Debido al asiento



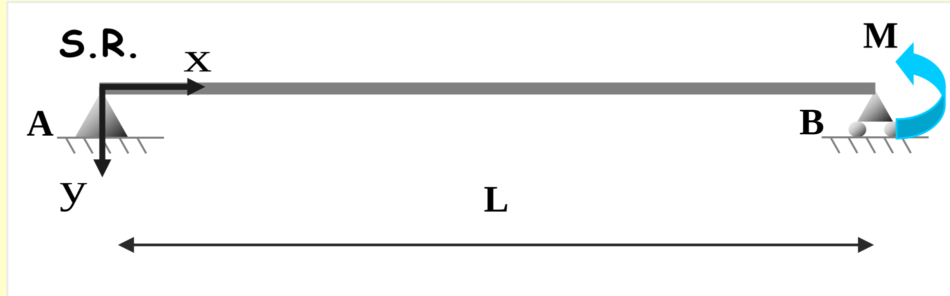
$$\theta_x = \frac{\Delta}{L}$$

$$y_x = \frac{\Delta}{L}x$$

Ejemplo

Dibujar aproximadamente la deformada de la estructura indicando:

- -Los valores exactos de los giros en los apoyos
- -El valor y la posición de la flecha máxima
- -Si se produjera un asiento Δ conocido en B, calcular la ecuación de los giros y de las flechas



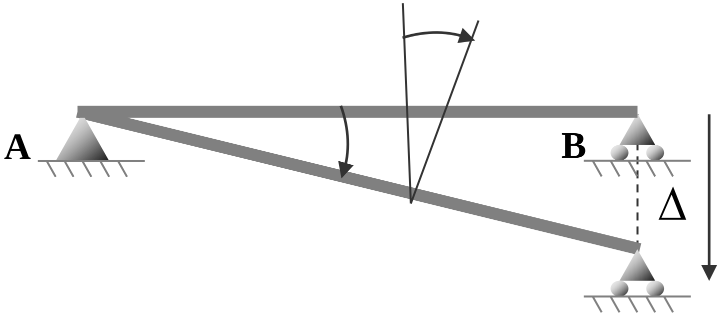
Debido a las deformaciones

$$\theta_x = \frac{M}{EIL}\left(-\frac{x^2}{2}+\frac{L^2}{6}\right)$$

$$y_x = \frac{M}{6EIL}\left(-x^3+L^2x\right)$$

+

Debido al asiento



$$\theta_x = \frac{\Delta}{L}$$

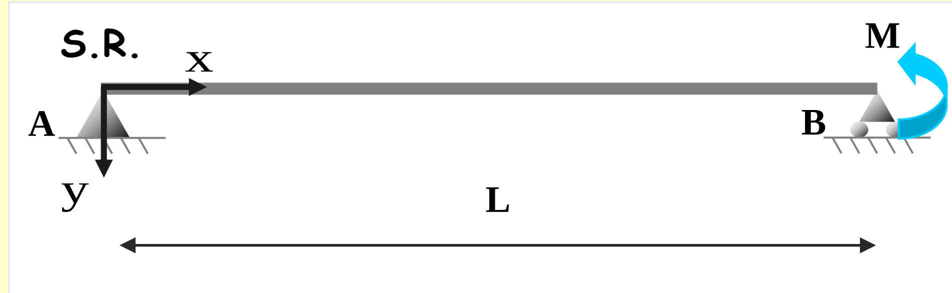
$$y_x = \frac{\Delta}{L}x$$

$$\theta_x = \frac{M}{EIL}\left(-\frac{x^2}{2}+\frac{L^2}{6}\right)+\frac{\Delta}{L}$$

Ejemplo

Dibujar aproximadamente la deformada de la estructura indicando:

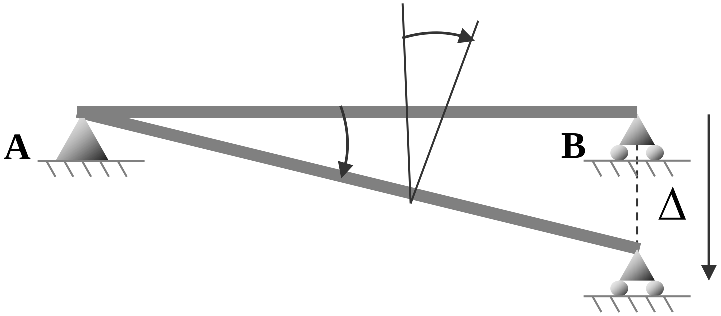
- -Los valores exactos de los giros en los apoyos
- -El valor y la posición de la flecha máxima
- -Si se produjera un asiento Δ conocido en B, calcular la ecuación de los giros y de las flechas



Debido a las deformaciones

+

Debido al asiento



$$\theta_x = \frac{M}{EIL}\left(-\frac{x^2}{2}+\frac{L^2}{6}\right)$$

$$y_x = \frac{M}{6EIL}\left(-x^3+L^2x\right)$$

$$\theta_x = \frac{\Delta}{L}$$

$$y_x = \frac{\Delta}{L}x$$

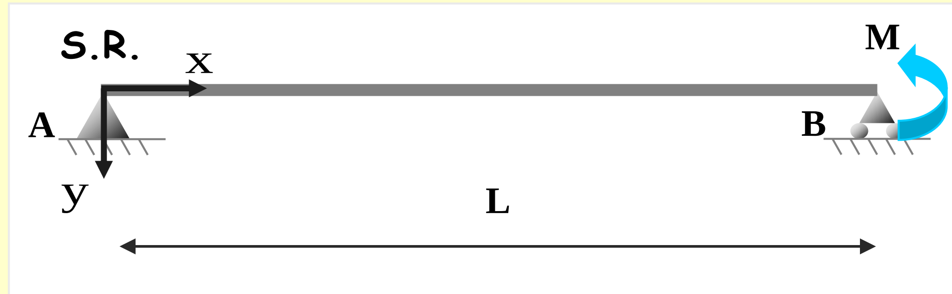
$$\theta_x = \frac{M}{EIL}\left(-\frac{x^2}{2}+\frac{L^2}{6}\right)+\frac{\Delta}{L}$$

$$y_x = \frac{M}{6EIL}\left(-x^3+L^2x\right)+\frac{\Delta}{L}x$$

Ejemplo

<u>Dibujar aproximadamente la deformada de la estructura indicando:</u>

- Los valores exactos de los giros en los apoyos
- El valor y la posición de la flecha máxima
- Si se produjera un asiento Δ conocido en B, calcular la ecuación de los giros y de las flechas



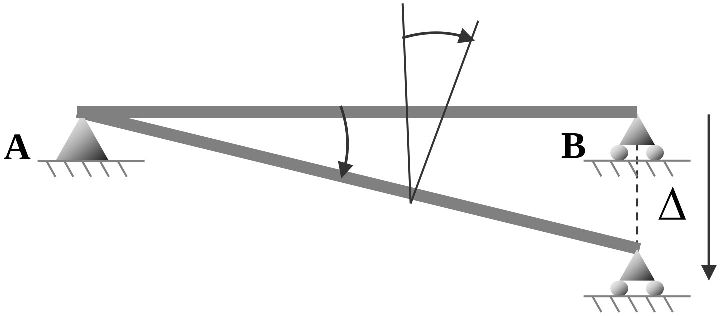
Debido a las deformaciones

$$\theta_x = \frac{M}{EIL}\left(-\frac{x^2}{2}+\frac{L^2}{6}\right)$$

$$y_x = \frac{M}{6EIL}\left(-x^3 + L^2 x\right)$$

+

Debido al asiento



$$\theta_x = \frac{\Delta}{L}$$

$$y_x = \frac{\Delta}{L}x$$

$$\theta_x = \frac{M}{EIL}\left(-\frac{x^2}{2}+\frac{L^2}{6}\right)+\frac{\Delta}{L}$$

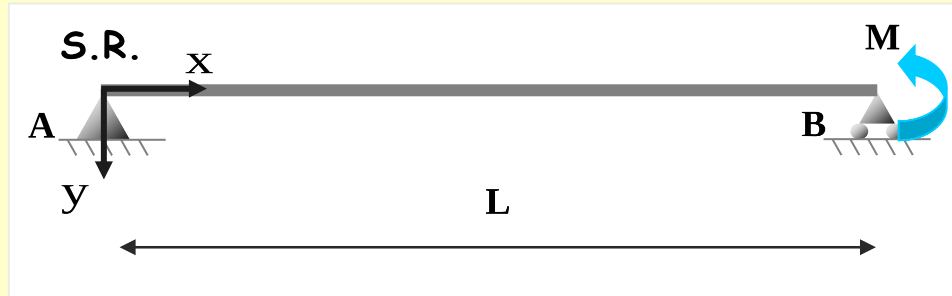
$$y_x = \frac{M}{6EIL}\left(-x^3 + L^2 x\right)+\frac{\Delta}{L}x$$

Cuando el diagrama de momentos presente diferentes dominios es recomendable utilizar funciones de singularidad

Ejemplo

Dibujar aproximadamente la deformada de la estructura indicando:

- Los valores exactos de los giros en los apoyos
- El valor y la posición de la flecha máxima
- Si se produjera un asiento Δ conocido en B, calcular la ecuación de los giros y de las flechas



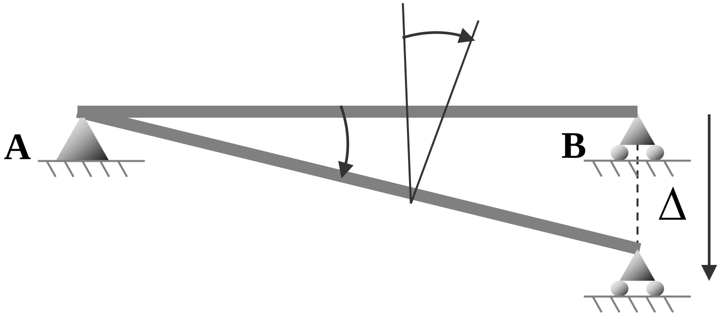
Debido a las deformaciones

$$\theta_x = \frac{M}{EIL}\left(-\frac{x^2}{2}+\frac{L^2}{6}\right)$$

$$y_x = \frac{M}{6EIL}\left(-x^3+L^2x\right)$$

+

Debido al asiento



$$\theta_x = \frac{\Delta}{L}$$

$$y_x = \frac{\Delta}{L}x$$

$$\theta_x = \frac{M}{EIL}\left(-\frac{x^2}{2}+\frac{L^2}{6}\right)+\frac{\Delta}{L}$$

$$y_x = \frac{M}{6EIL}\left(-x^3+L^2x\right)+\frac{\Delta}{L}x$$

Cuando el diagrama de momentos presente diferentes dominios es recomendable utilizar funciones de singularidad

Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos

- Métodos de representación de una elástica
  - Exactos (m. matemáticos)
    - Método de doble integración
      - General
        - Descripción
        - Aplicaciones
          - Giro y flecha
          - Flecha máxima
        - Ejemplo

Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos

- Métodos de representación de una elástica
  - Exactos (m. matemáticos)
    - Método de doble integración
      - General
        - Descripción
        - Aplicaciones
          - Giro y flecha
          - Flecha máxima
        - Ejemplo
      - Con f. de singularidad

Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos

- Métodos de representa-ción de una elástica
  - Exactos (m. matemáticos)
    - Método de doble integración
      - General
        - Descripción
          - Giro y flecha
          - Flecha máxima
        - Aplicaciones
        - Ejemplo
      - Con f. de singularidad
        - Justificación

Justificación

Justificación

Las funciones de singularidad se utilizan cuando el método general resulte muy laborioso. Esto sucede en presencia de múltiples acciones puntuales y/o cargas repartidas que estén actuando sin cubrir todo el vano

Justificación

Las funciones de singularidad se utilizan cuando el método general resulte muy laborioso. Esto sucede en presencia de múltiples acciones puntuales y/o cargas repartidas que estén actuando sin cubrir todo el vano

Ejemplo

Justificación

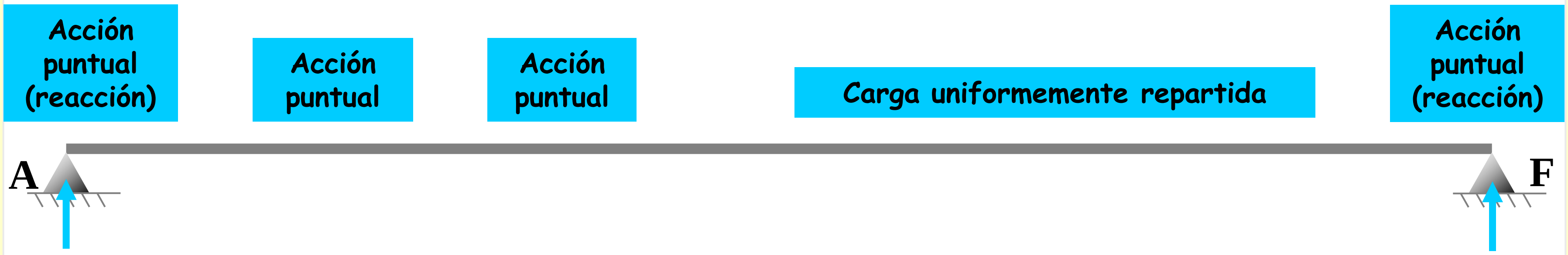
Las funciones de singularidad se utilizan cuando el método general resulte muy laborioso. Esto sucede en presencia de múltiples acciones puntuales y/o cargas repartidas que estén actuando sin cubrir todo el vano

Ejemplo

Justificación

Las funciones de singularidad se utilizan cuando el método general resulte muy laborioso. Esto sucede en presencia de múltiples acciones puntuales y/o cargas repartidas que estén actuando sin cubrir todo el vano

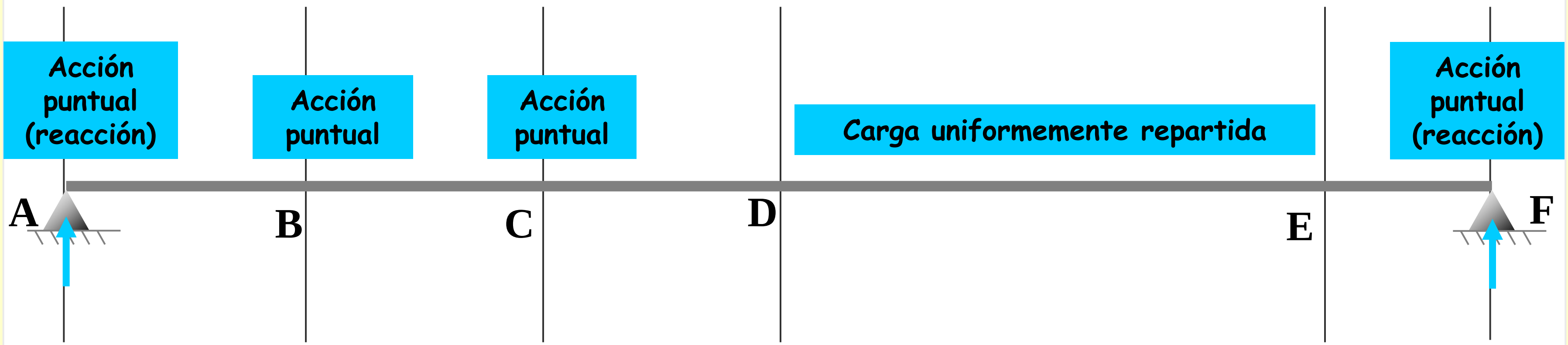
Ejemplo



Justificación

Las funciones de singularidad se utilizan cuando el método general resulte muy laborioso. Esto sucede en presencia de múltiples acciones puntuales y/o cargas repartidas que estén actuando sin cubrir todo el vano

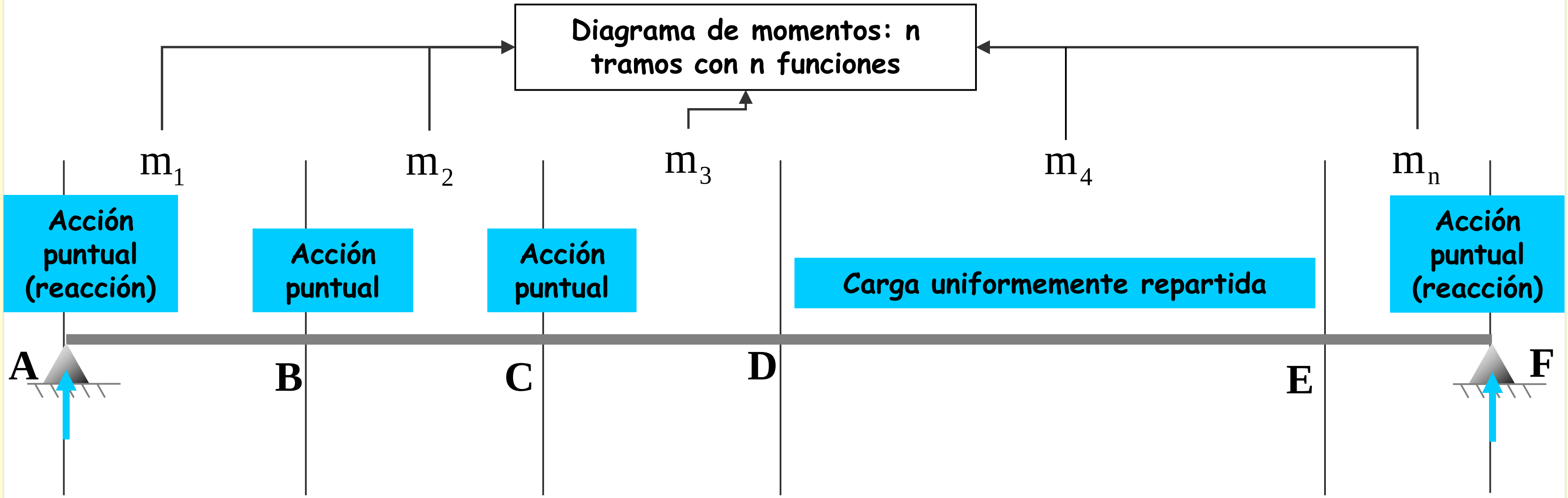
Ejemplo



Justificación

Las funciones de singularidad se utilizan cuando el método general resulte muy laborioso. Esto sucede en presencia de múltiples acciones puntuales y/o cargas repartidas que estén actuando sin cubrir todo el vano

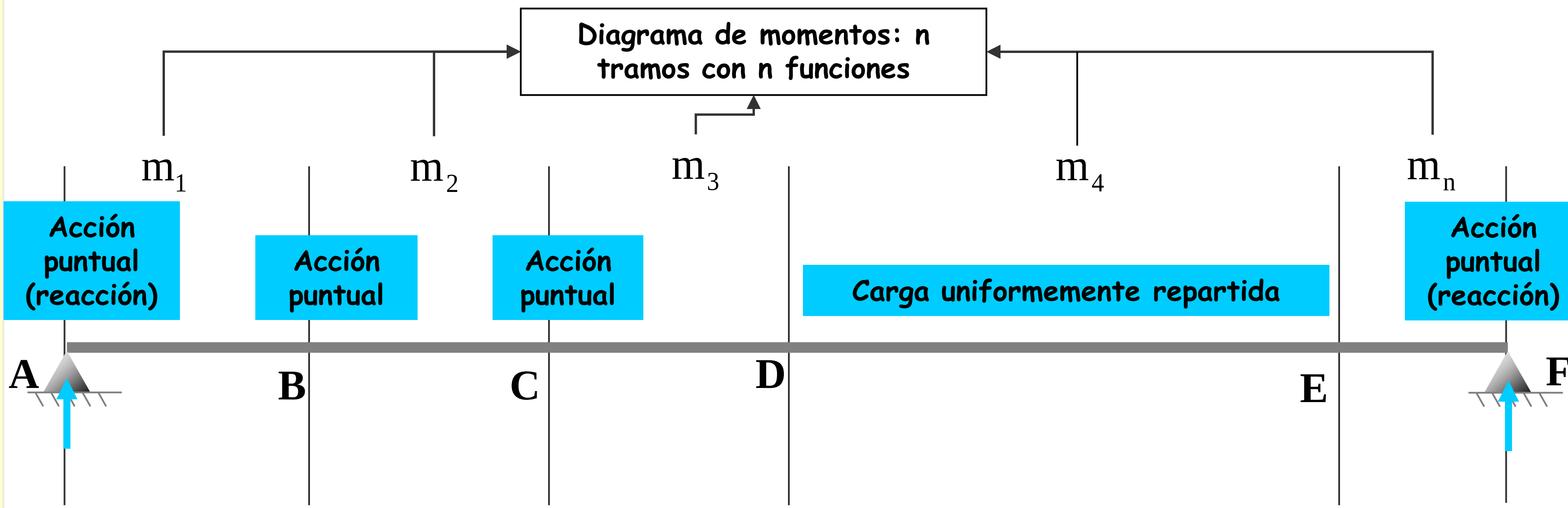
Ejemplo



Justificación

Las funciones de singularidad se utilizan cuando el método general resulte muy laborioso. Esto sucede en presencia de múltiples acciones puntuales y/o cargas repartidas que estén actuando sin cubrir todo el vano

Ejemplo

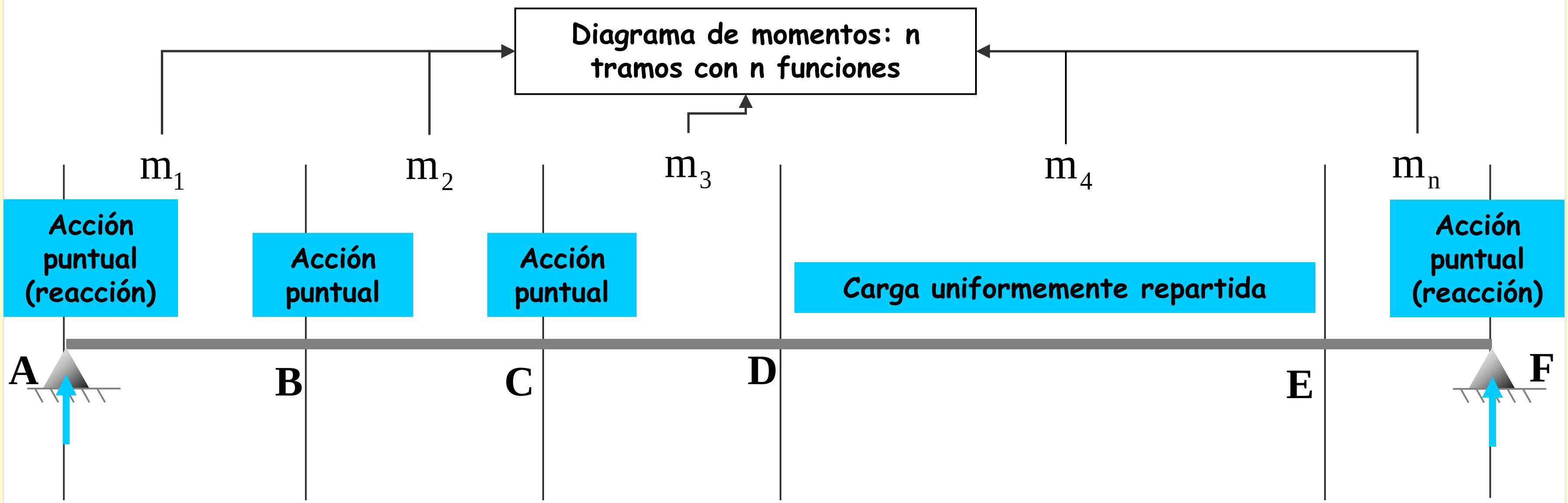


$$M \begin{cases} m_1 & A < x < B \\ m_2 & B < x < C \\ m_3 & C < x < D \\ m_4 & D < x < E \\ m_5 & E < x < F \end{cases}$$

Justificación

Las funciones de singularidad se utilizan cuando el método general resulte muy laborioso. Esto sucede en presencia de múltiples acciones puntuales y/o cargas repartidas que estén actuando sin cubrir todo el vano

Ejemplo



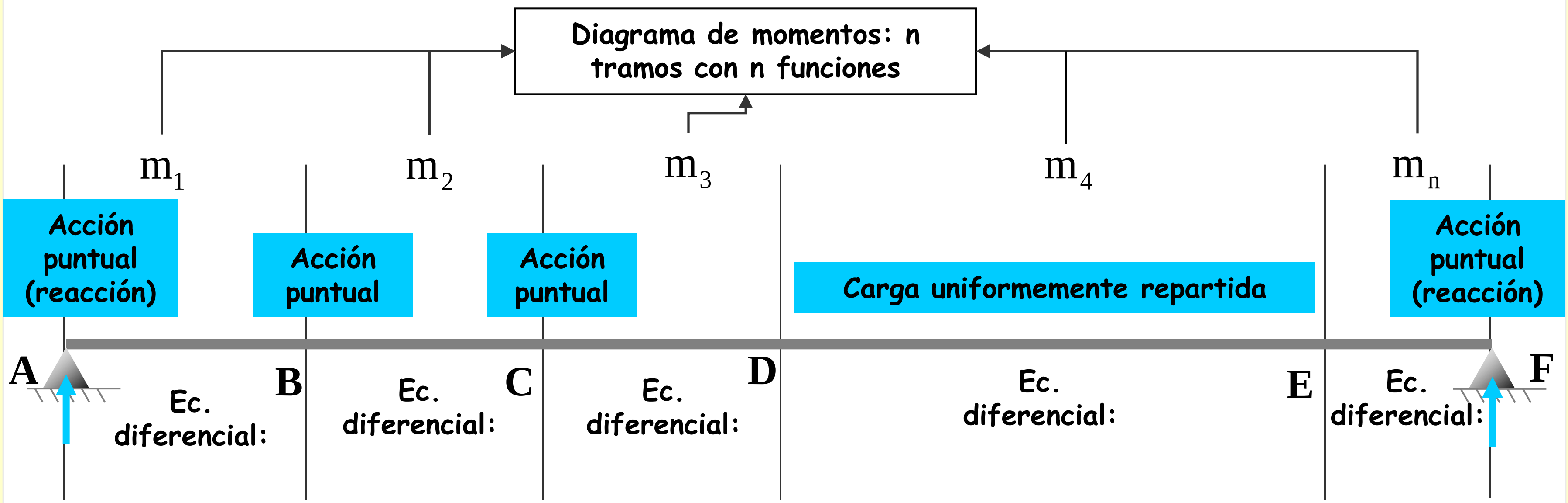
$$M \begin{cases} m_1 & A < x < B \\ m_2 & B < x < C \\ m_3 & C < x < D \\ m_4 & D < x < E \\ m_5 & E < x < F \end{cases}$$

$m_{1,2,3,4,n}$ = leyes de momentos flectores producidas por las cargas exteriores en cada tramo

Justificación

Las funciones de singularidad se utilizan cuando el método general resulte muy laborioso. Esto sucede en presencia de múltiples acciones puntuales y/o cargas repartidas que estén actuando sin cubrir todo el vano

Ejemplo



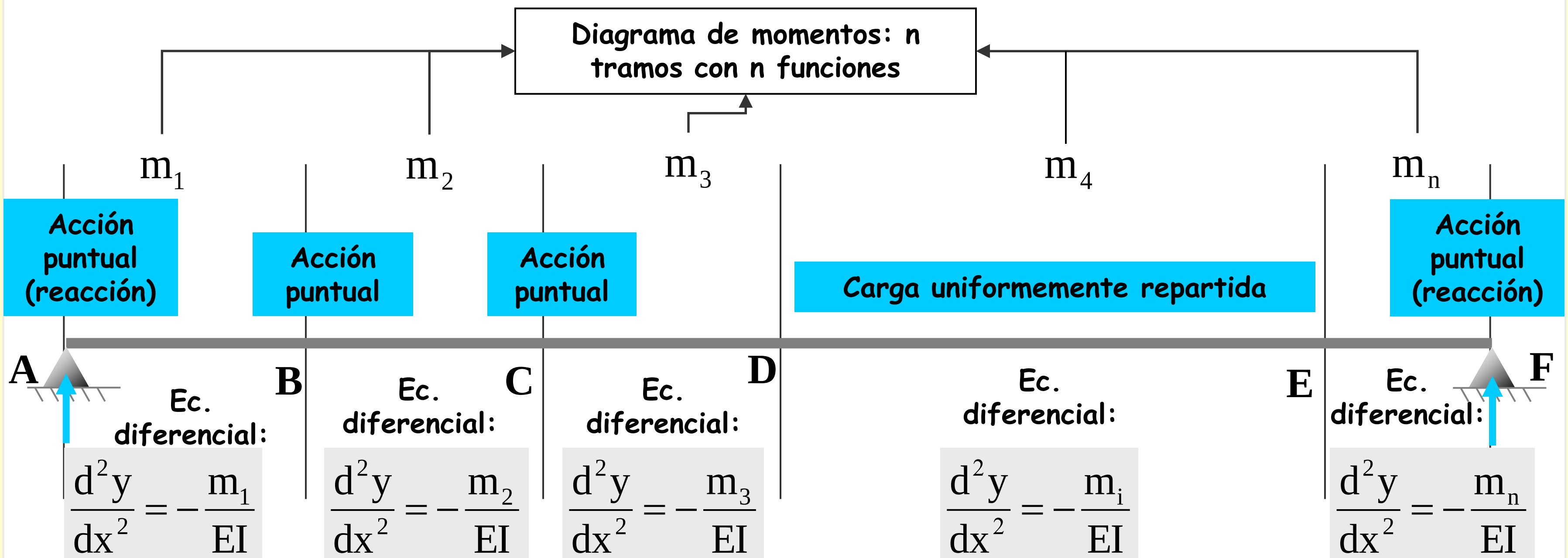
$$M \begin{cases} m_1 & A < x < B \\ m_2 & B < x < C \\ m_3 & C < x < D \\ m_4 & D < x < E \\ m_5 & E < x < F \end{cases}$$

$m_{1,2,3,4,n}$ = leyes de momentos flectores producidas por las cargas exteriores en cada tramo

Justificación

Las funciones de singularidad se utilizan cuando el método general resulte muy laborioso. Esto sucede en presencia de múltiples acciones puntuales y/o cargas repartidas que estén actuando sin cubrir todo el vano

Ejemplo



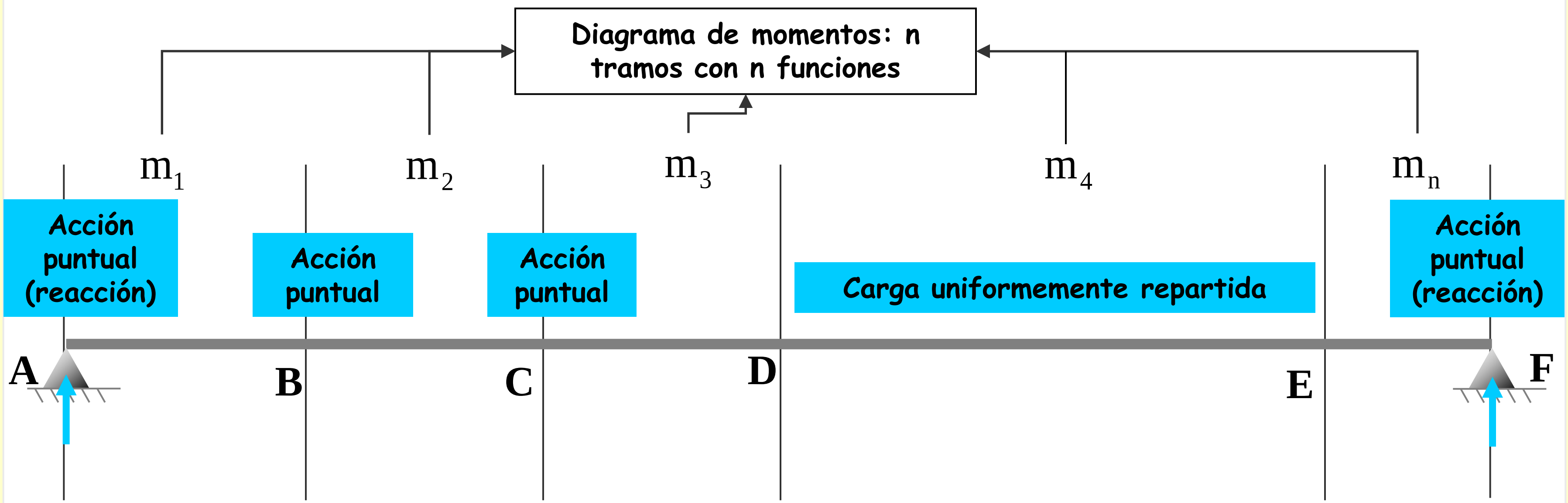
$$M \begin{cases} m_1 & A < x < B \\ m_2 & B < x < C \\ m_3 & C < x < D \\ m_4 & D < x < E \\ m_5 & E < x < F \end{cases}$$

$m_{1,2,3,4,n}$ = leyes de momentos flectores producidas por las cargas exteriores en cada tramo

Justificación

Las funciones de singularidad se utilizan cuando el método general resulte muy laborioso. Esto sucede en presencia de múltiples acciones puntuales y/o cargas repartidas que estén actuando sin cubrir todo el vano

Ejemplo



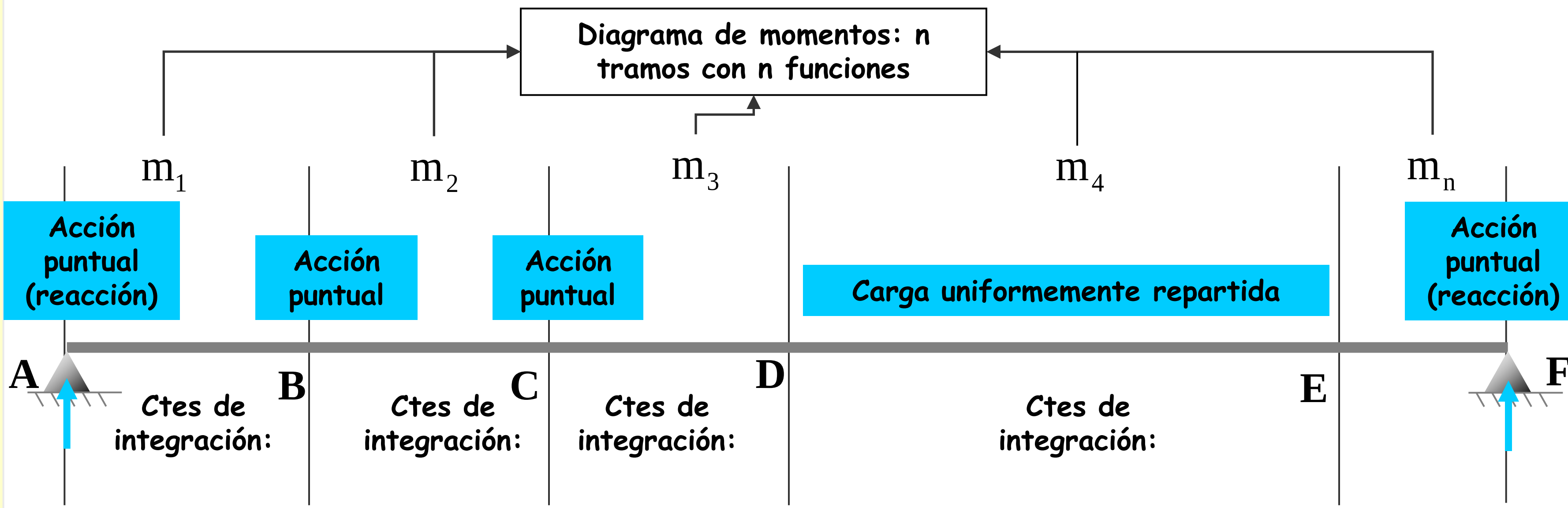
$$M \begin{cases} m_1 & A < x < B \\ m_2 & B < x < C \\ m_3 & C < x < D \\ m_4 & D < x < E \\ m_5 & E < x < F \end{cases}$$

$m_{1,2,3,4,n}$ = leyes de momentos flectores producidas por las cargas exteriores en cada tramo

Justificación

Las funciones de singularidad se utilizan cuando el método general resulte muy laborioso. Esto sucede en presencia de múltiples acciones puntuales y/o cargas repartidas que estén actuando sin cubrir todo el vano

Ejemplo



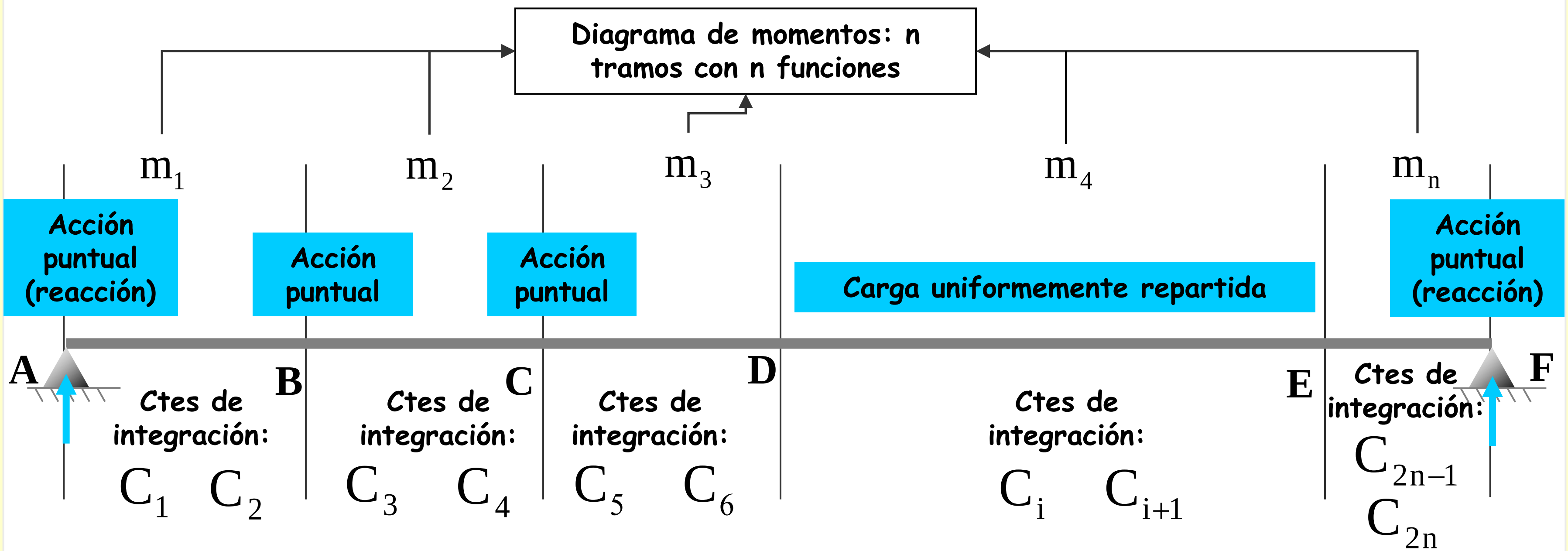
$$M \begin{cases} m_1 & A < x < B \\ m_2 & B < x < C \\ m_3 & C < x < D \\ m_4 & D < x < E \\ m_5 & E < x < F \end{cases}$$

$m_{1,2,3,4,n}$ = leyes de momentos flectores producidas por las cargas exteriores en cada tramo

Justificación

Las funciones de singularidad se utilizan cuando el método general resulte muy laborioso. Esto sucede en presencia de múltiples acciones puntuales y/o cargas repartidas que estén actuando sin cubrir todo el vano

Ejemplo



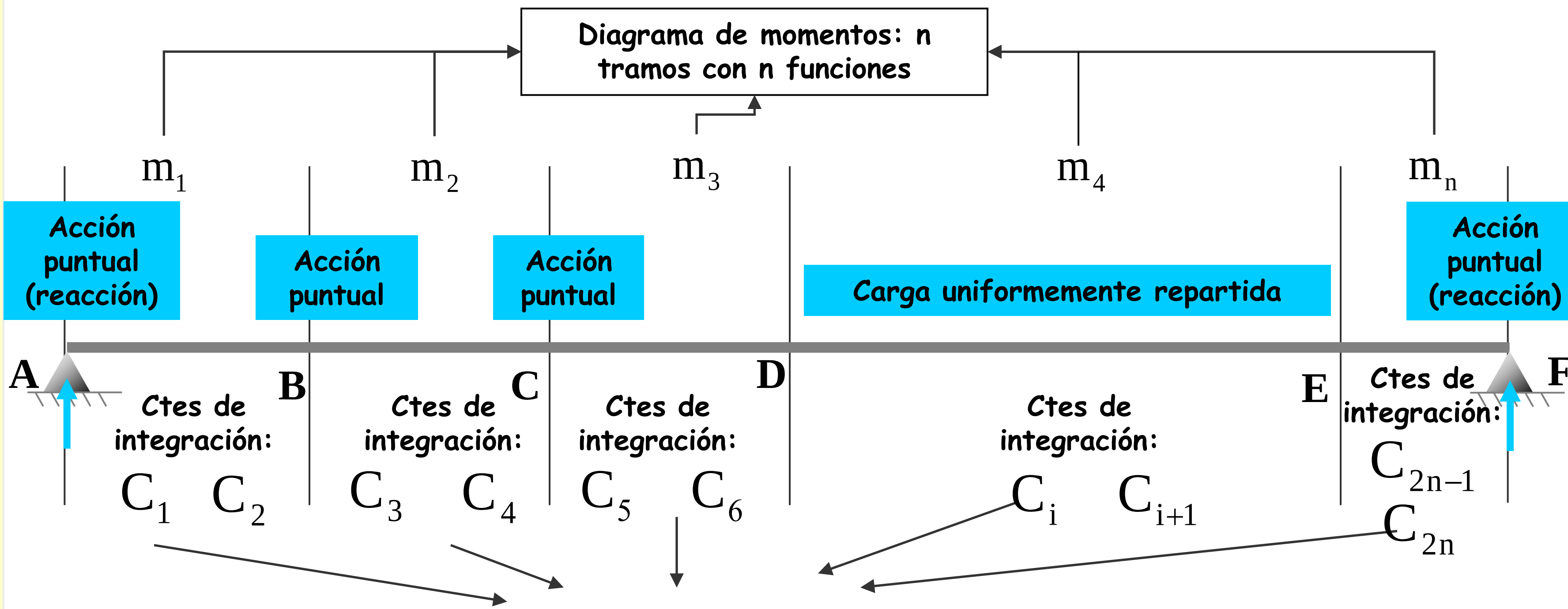
$$M \begin{cases} m_1 & A < x < B \\ m_2 & B < x < C \\ m_3 & C < x < D \\ m_4 & D < x < E \\ m_5 & E < x < F \end{cases}$$

$m_{1,2,3,4,n}$ = leyes de momentos flectores producidas por las cargas exteriores en cada tramo

Justificación

Las funciones de singularidad se utilizan cuando el método general resulte muy laborioso. Esto sucede en presencia de múltiples acciones puntuales y/o cargas repartidas que estén actuando sin cubrir todo el vano

Ejemplo



$$M \begin{cases} m_1 & A < x < B \\ m_2 & B < x < C \\ m_3 & C < x < D \\ m_4 & D < x < E \\ m_5 & E < x < F \end{cases}$$

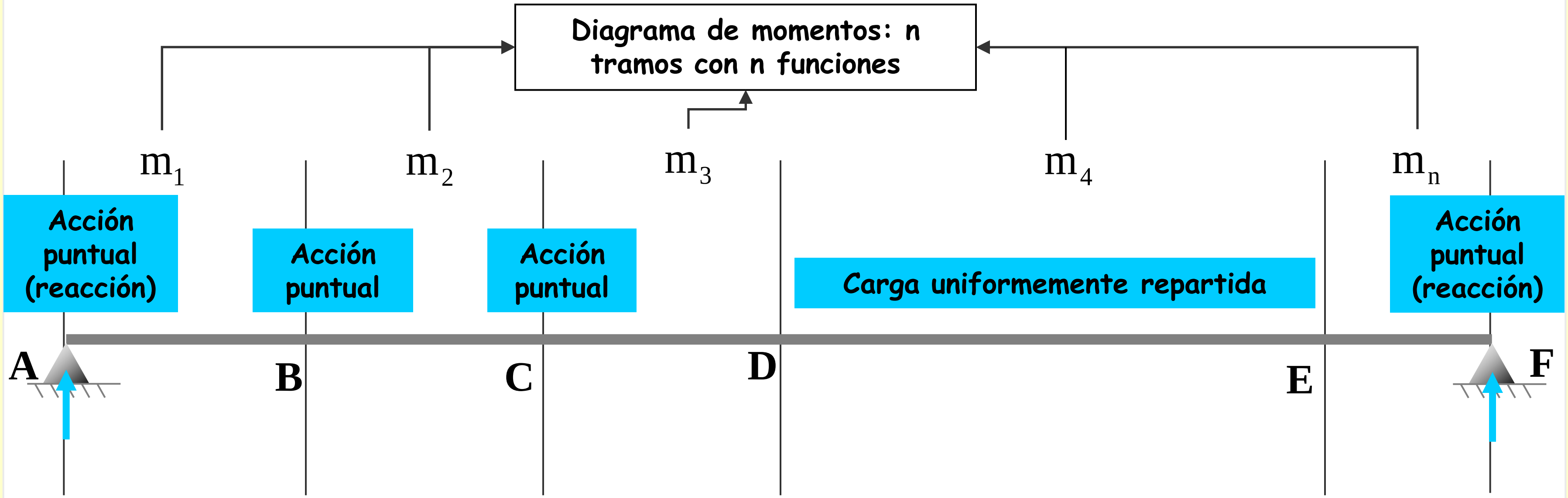
$m_{1,2,3,4,n}$ = leyes de momentos flectores producidas por las cargas exteriores en cada tramo

$\boxed{\text{2n incógnitas}}$

Justificación

Las funciones de singularidad se utilizan cuando el método general resulte muy laborioso. Esto sucede en presencia de múltiples acciones puntuales y/o cargas repartidas que estén actuando sin cubrir todo el vano

Ejemplo



$$M \begin{cases} m_1 & A < x < B \\ m_2 & B < x < C \\ m_3 & C < x < D \\ m_4 & D < x < E \\ m_5 & E < x < F \end{cases}$$

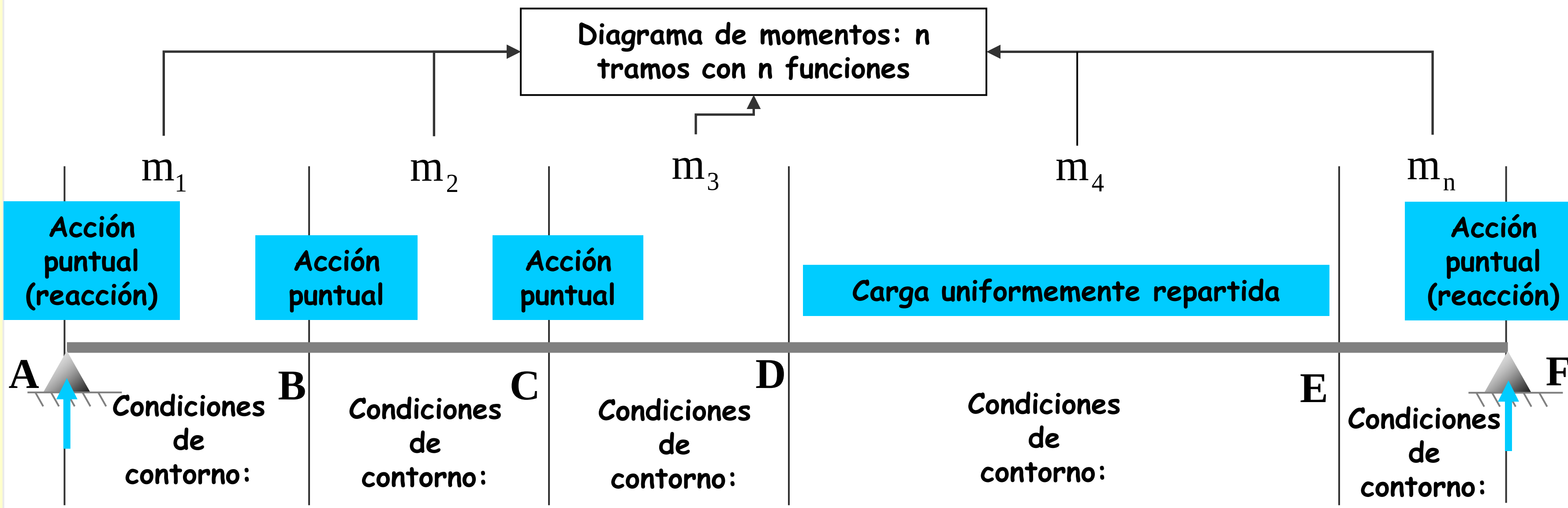
$m_{1,2,3,4,n}$ = leyes de momentos flectores producidas por las cargas exteriores en cada tramo

$\boxed{\text{2n incógnitas}}$

Justificación

Las funciones de singularidad se utilizan cuando el método general resulte muy laborioso. Esto sucede en presencia de múltiples acciones puntuales y/o cargas repartidas que estén actuando sin cubrir todo el vano

Ejemplo



$$M \begin{cases} m_1 & A < x < B \\ m_2 & B < x < C \\ m_3 & C < x < D \\ m_4 & D < x < E \\ m_5 & E < x < F \end{cases}$$

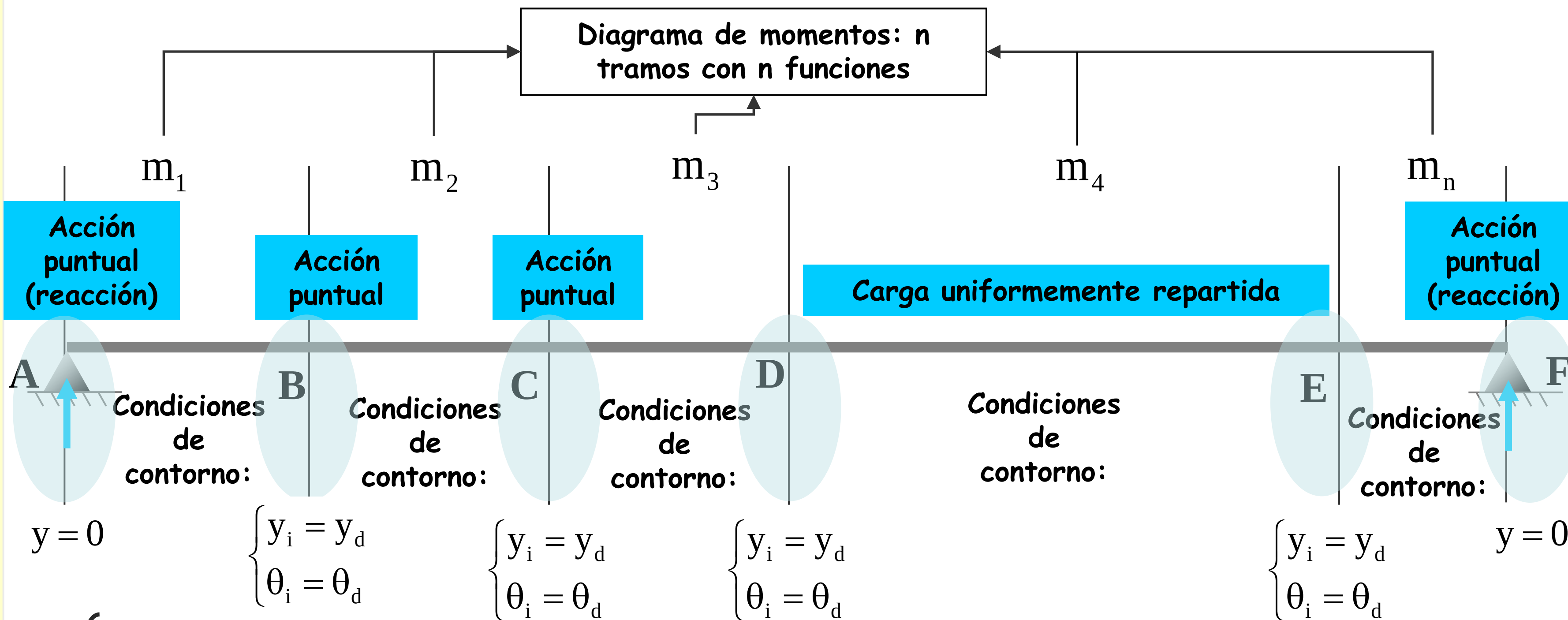
$m_{1,2,3,4,n}$ = leyes de momentos flectores producidas por las cargas exteriores en cada tramo

$\boxed{\text{2n incógnitas}}$

Justificación

Las funciones de singularidad se utilizan cuando el método general resulte muy laborioso. Esto sucede en presencia de múltiples acciones puntuales y/o cargas repartidas que estén actuando sin cubrir todo el vano

Ejemplo



$$
M \begin{cases} m_1 & A < x < B \\ m_2 & B < x < C \\ m_3 & C < x < D \\ m_4 & D < x < E \\ m_5 & E < x < F \end{cases}
$$

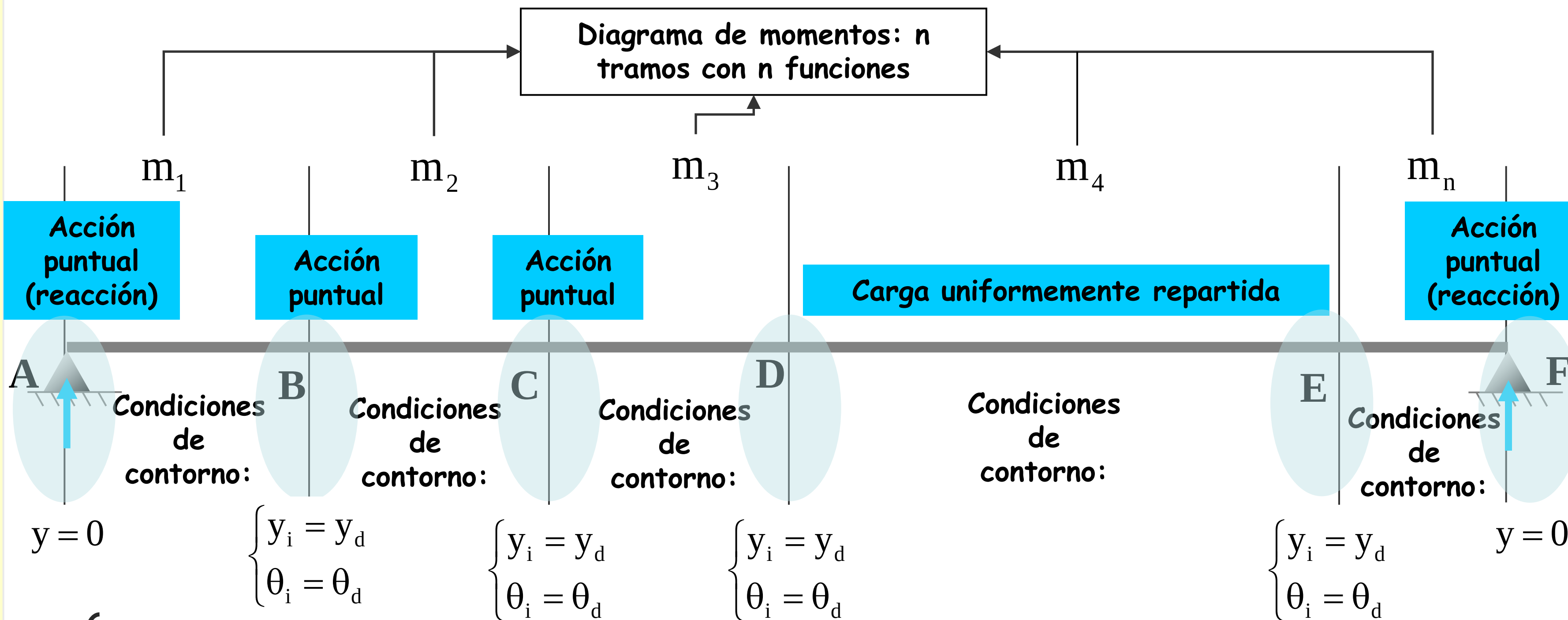
$m_{1,2,3,4,n}$ = leyes de momentos flectores producidas por las cargas exteriores en cada tramo

2n incógnitas

Justificación

Las funciones de singularidad se utilizan cuando el método general resulte muy laborioso. Esto sucede en presencia de múltiples acciones puntuales y/o cargas repartidas que estén actuando sin cubrir todo el vano

Ejemplo



$$
M \begin{cases} m_1 & A < x < B \\ m_2 & B < x < C \\ m_3 & C < x < D \\ m_4 & D < x < E \\ m_5 & E < x < F \end{cases}
$$

$m_{1,2,3,4,n}$ = leyes de momentos flectores producidas por las cargas exteriores en cada tramo

2n incógnitas

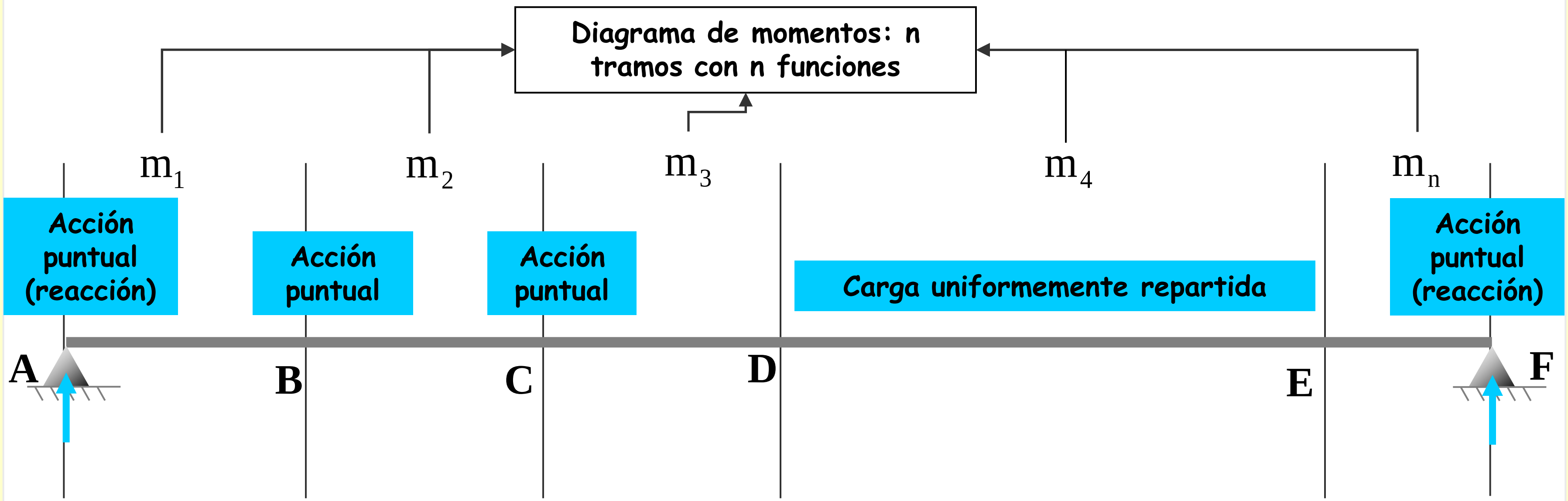
2n ecuaciones

2 ecuaciones/tramo

Justificación

Las funciones de singularidad se utilizan cuando el método general resulte muy laborioso. Esto sucede en presencia de múltiples acciones puntuales y/o cargas repartidas que estén actuando sin cubrir todo el vano

Ejemplo



$$M \begin{cases} m_1 & A < x < B \\ m_2 & B < x < C \\ m_3 & C < x < D \\ m_4 & D < x < E \\ m_5 & E < x < F \end{cases}$$

$m_{1,2,3,4,n}$ = leyes de momentos flectores producidas por las cargas exteriores en cada tramo

2n incógnitas

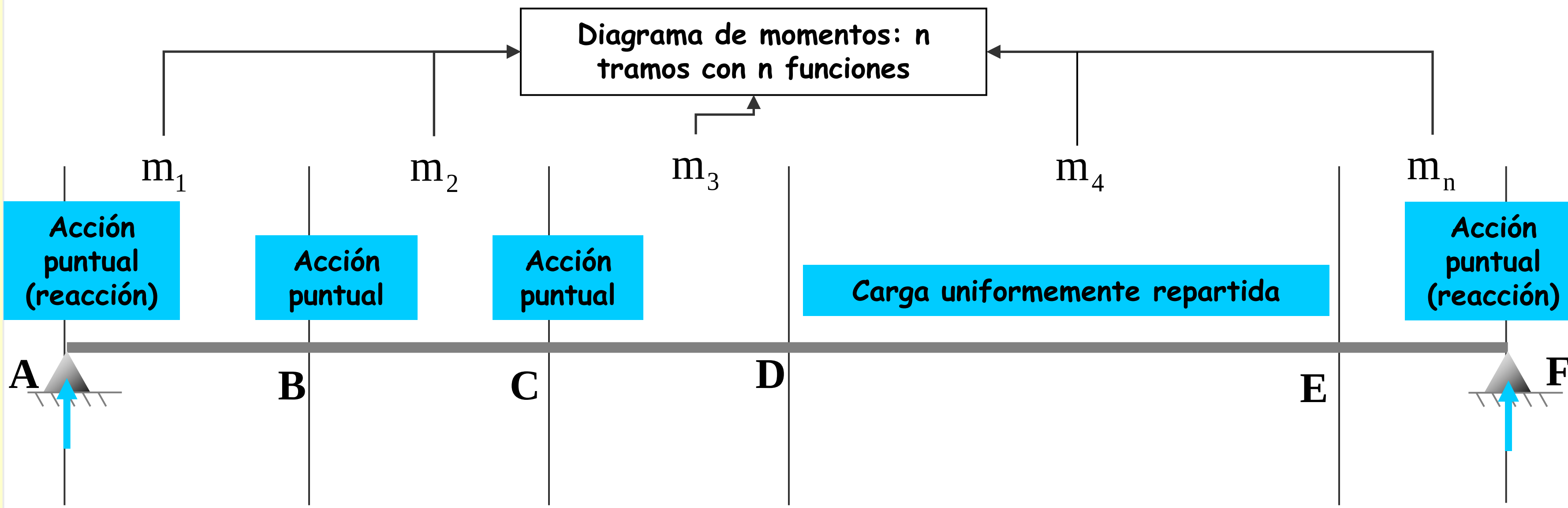
2n ecuaciones

2 ecuaciones/tramo

Justificación

Las funciones de singularidad se utilizan cuando el método general resulte muy laborioso. Esto sucede en presencia de múltiples acciones puntuales y/o cargas repartidas que estén actuando sin cubrir todo el vano

Ejemplo



$$M \begin{cases} m_1 & A < x < B \\ m_2 & B < x < C \\ m_3 & C < x < D \\ m_4 & D < x < E \\ m_5 & E < x < F \end{cases}$$

$m_{1,2,3,4,n}$ = leyes de momentos flectores producidas por las cargas exteriores en cada tramo

$\boxed{\text{2n incógnitas}}$

$\boxed{\text{2n ecuaciones}}$

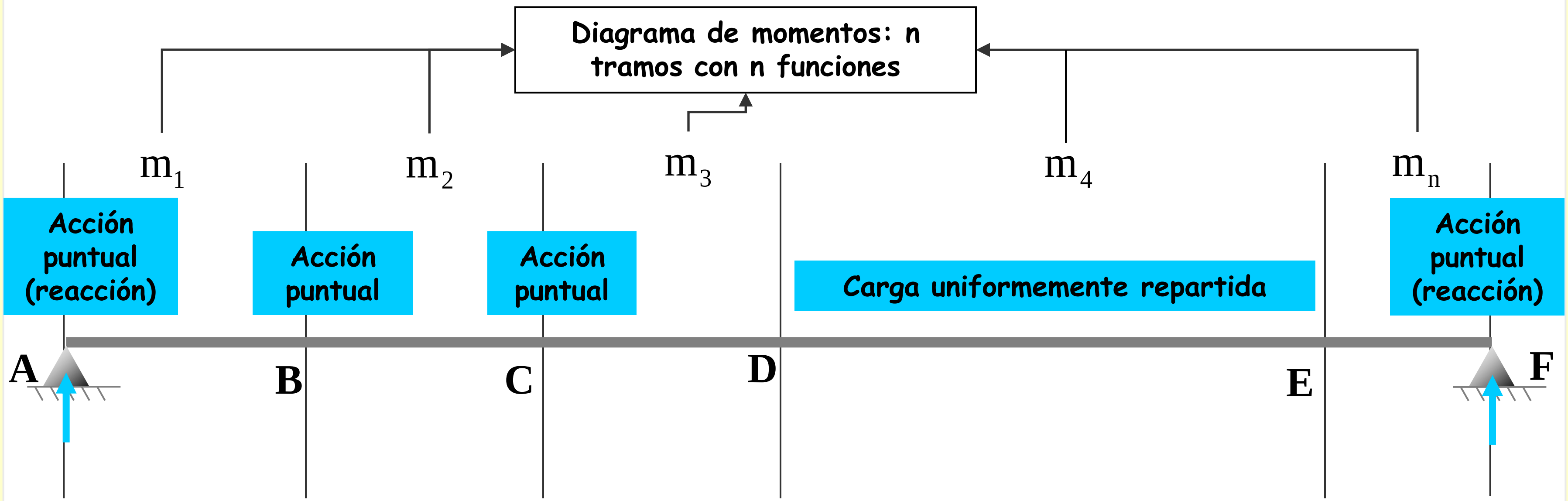
2 ecuaciones/tramo

$\boxed{\text{Sistema de 2n ecuaciones + 2n incógnitas}}$

Justificación

Las funciones de singularidad se utilizan cuando el método general resulte muy laborioso. Esto sucede en presencia de múltiples acciones puntuales y/o cargas repartidas que estén actuando sin cubrir todo el vano

Ejemplo



$$M \begin{cases} m_1 & A < x < B \\ m_2 & B < x < C \\ m_3 & C < x < D \\ m_4 & D < x < E \\ m_5 & E < x < F \end{cases}$$

$m_{1,2,3,4,n}$ = leyes de momentos flectores producidas por las cargas exteriores en cada tramo

2n incógnitas

2n ecuaciones

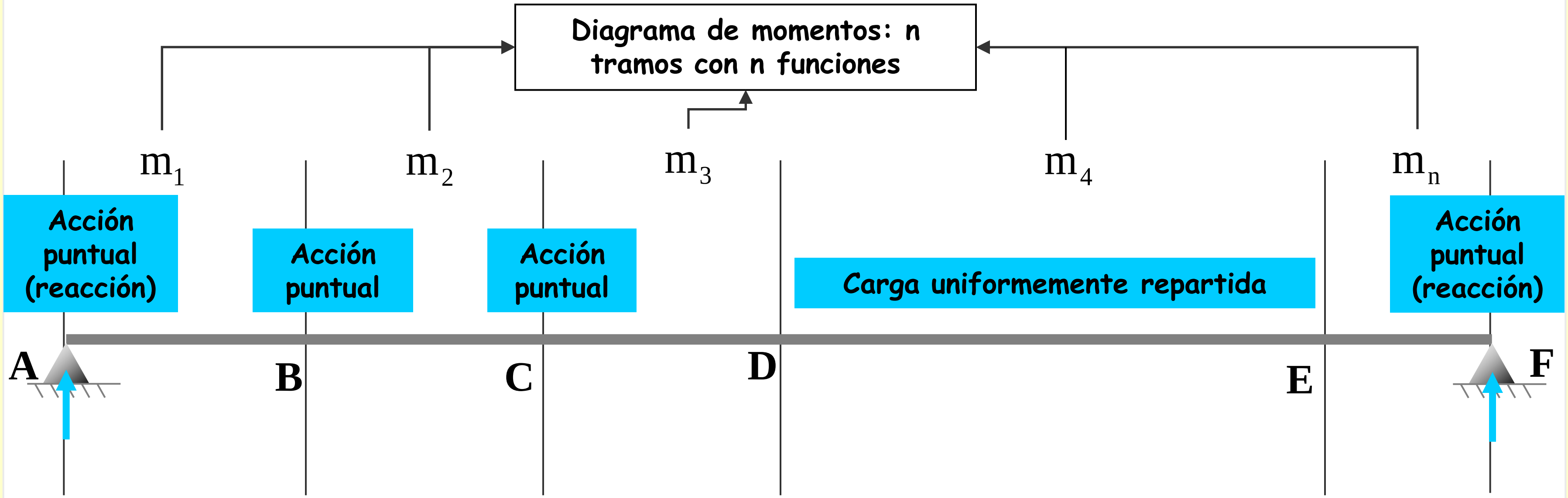
2 ecuaciones/tramo

Sistema de 2n ecuaciones + 2n incógnitas → Método muy laborioso

Justificación

Las funciones de singularidad se utilizan cuando el método general resulte muy laborioso. Esto sucede en presencia de múltiples acciones puntuales y/o cargas repartidas que estén actuando sin cubrir todo el vano

Ejemplo



$$M \begin{cases} m_1 & A < x < B \\ m_2 & B < x < C \\ m_3 & C < x < D \\ m_4 & D < x < E \\ m_5 & E < x < F \end{cases}$$

$m_{1,2,3,4,n}$ = leyes de momentos flectores producidas por las cargas exteriores en cada tramo

2n incógnitas

2n ecuaciones

2 ecuaciones/tramo

Sistema de 2n ecuaciones + 2n incógnitas → Método muy laborioso

Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos

- Métodos de representación de una elástica
  - Exactos (m. matemáticos)
    - Método de doble integración
      - General
        - Descripción
        - Aplicaciones
          - Giro y flecha
          - Flecha máxima
        - Ejemplo
      - Con f. de singularidad
        - Justificación

Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos

- Métodos de representa-ción de una elástica
  - Exactos (m. matemáticos)
    - Método de doble integración
      - General
        - Descripción
        - Aplicaciones
          - Giro y flecha
          - Flecha máxima
        - Ejemplo
      - Con f. de singularidad
        - Justificación
        - Proceso

Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos

- Métodos de representación de una elástica
  - Exactos (m. matemáticos)
    - Método de doble integración
      - General
        - Descripción
          - Giro y flecha
          - Flecha máxima
        - Aplicaciones
        - Ejemplo
      - Con f. de singularidad
        - Justificación
        - Proceso
          - Interpretación de viga

Interpretación de la viga

Interpretación de la viga

La viga se puede interpretar como si fuera un voladizo que tiene su extremo derecho empotrado y que está sometido a las acciones exteriores y a las reacciones correspondientes de la estructura original

Interpretación de la viga

La viga se puede interpretar como si fuera un voladizo que tiene su extremo derecho empotrado y que está sometido a las acciones exteriores y a las reacciones correspondientes de la estructura original

Esta interpretación es factible porque en un tramo sin enlaces de sustentación pero equilibrado con un conjunto de acciones exteriores, si se dispone cualquier combinación de apoyos que lo transforme en diferentes estructuras isostáticas, los diagramas de solicitaciones resultantes permanecerán iguales a los del tramo sin apoyos, ya que nunca se producirán reacciones exteriores

Interpretación de la viga

La viga se puede interpretar como si fuera un voladizo que tiene su extremo derecho empotrado y que está sometido a las acciones exteriores y a las reacciones correspondientes de la estructura original

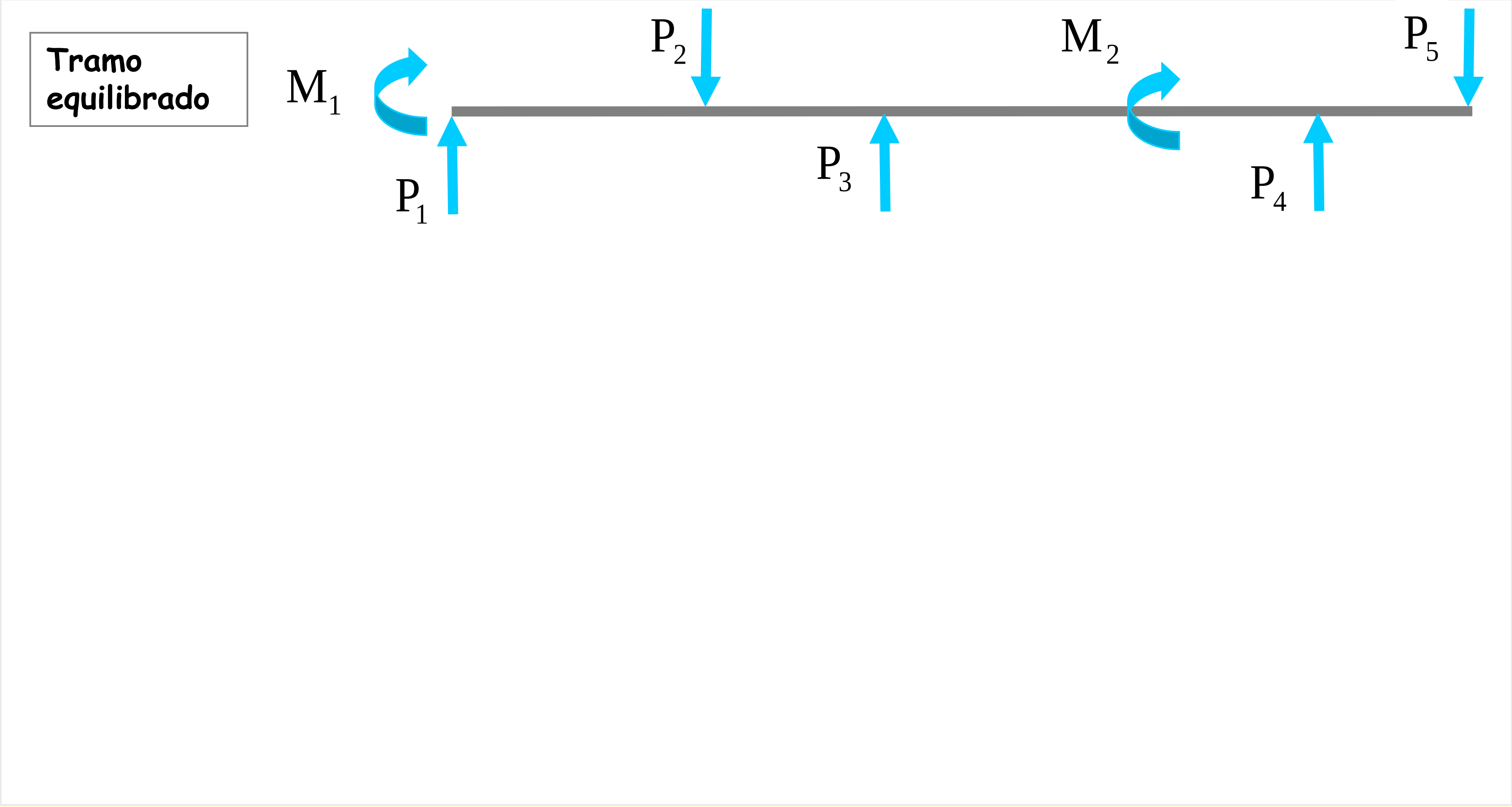
Esta interpretación es factible porque en un tramo sin enlaces de sustentación pero equilibrado con un conjunto de acciones exteriores, si se dispone cualquier combinación de apoyos que lo transforme en diferentes estructuras isostáticas, los diagramas de solicitaciones resultantes permanecerán iguales a los del tramo sin apoyos, ya que nunca se producirán reacciones exteriores

Tramo equilibrado

Interpretación de la viga

La viga se puede interpretar como si fuera un voladizo que tiene su extremo derecho empotrado y que está sometido a las acciones exteriores y a las reacciones correspondientes de la estructura original

Esta interpretación es factible porque en un tramo sin enlaces de sustentación pero equilibrado con un conjunto de acciones exteriores, si se dispone cualquier combinación de apoyos que lo transforme en diferentes estructuras isostáticas, los diagramas de solicitaciones resultantes permanecerán iguales a los del tramo sin apoyos, ya que nunca se producirán reacciones exteriores

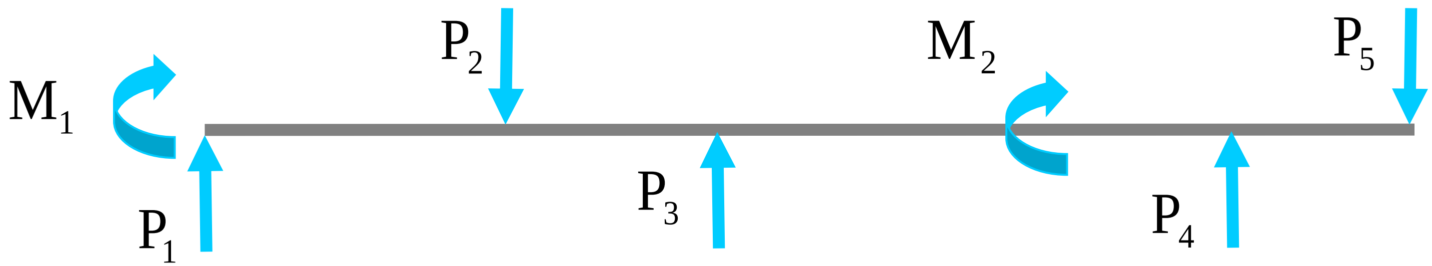


Interpretación de la viga

La viga se puede interpretar como si fuera un voladizo que tiene su extremo derecho empotrado y que está sometido a las acciones exteriores y a las reacciones correspondientes de la estructura original

Esta interpretación es factible porque en un tramo sin enlaces de sustentación pero equilibrado con un conjunto de acciones exteriores, si se dispone cualquier combinación de apoyos que lo transforme en diferentes estructuras isostáticas, los diagramas de solicitaciones resultantes permanecerán iguales a los del tramo sin apoyos, ya que nunca se producirán reacciones exteriores

Tramo equilibrado

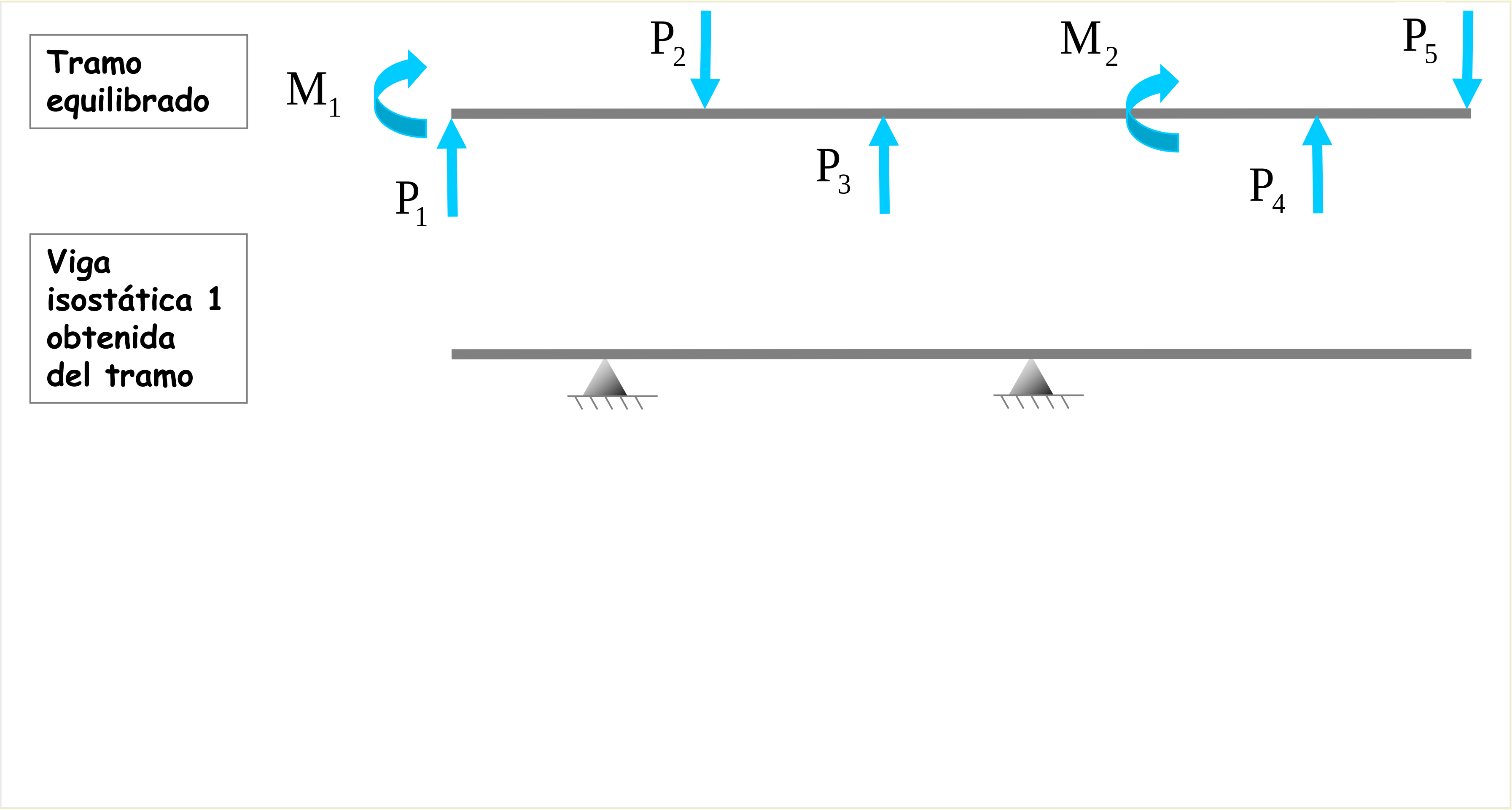


Viga isostática 1 obtenida del tramo

Interpretación de la viga

La viga se puede interpretar como si fuera un voladizo que tiene su extremo derecho empotrado y que está sometido a las acciones exteriores y a las reacciones correspondientes de la estructura original

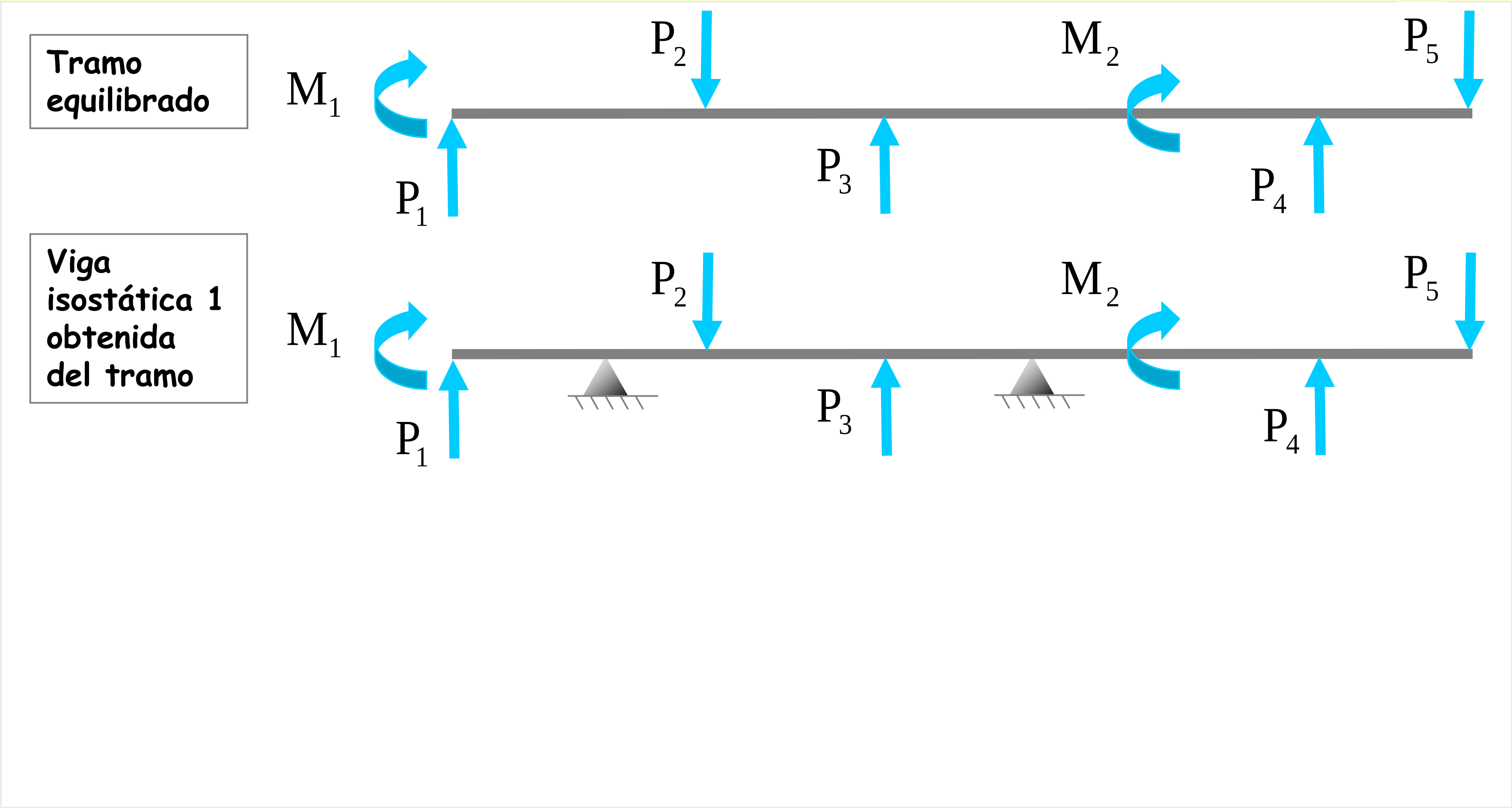
Esta interpretación es factible porque en un tramo sin enlaces de sustentación pero equilibrado con un conjunto de acciones exteriores, si se dispone cualquier combinación de apoyos que lo transforme en diferentes estructuras isostáticas, los diagramas de solicitaciones resultantes permanecerán iguales a los del tramo sin apoyos, ya que nunca se producirán reacciones exteriores



Interpretación de la viga

La viga se puede interpretar como si fuera un voladizo que tiene su extremo derecho empotrado y que está sometido a las acciones exteriores y a las reacciones correspondientes de la estructura original

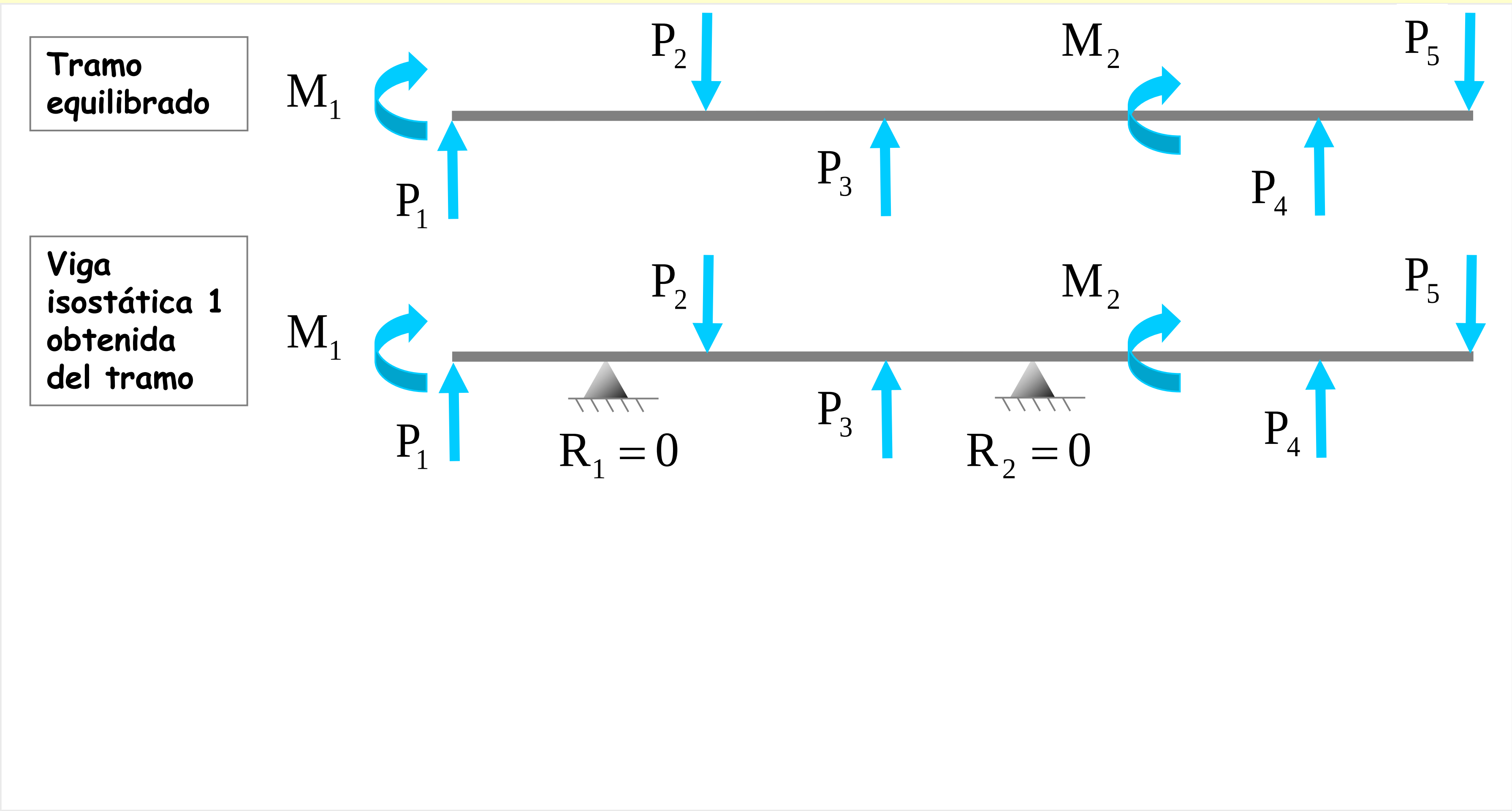
Esta interpretación es factible porque en un tramo sin enlaces de sustentación pero equilibrado con un conjunto de acciones exteriores, si se dispone cualquier combinación de apoyos que lo transforme en diferentes estructuras isostáticas, los diagramas de solicitaciones resultantes permanecerán iguales a los del tramo sin apoyos, ya que nunca se producirán reacciones exteriores



Interpretación de la viga

La viga se puede interpretar como si fuera un voladizo que tiene su extremo derecho empotrado y que está sometido a las acciones exteriores y a las reacciones correspondientes de la estructura original

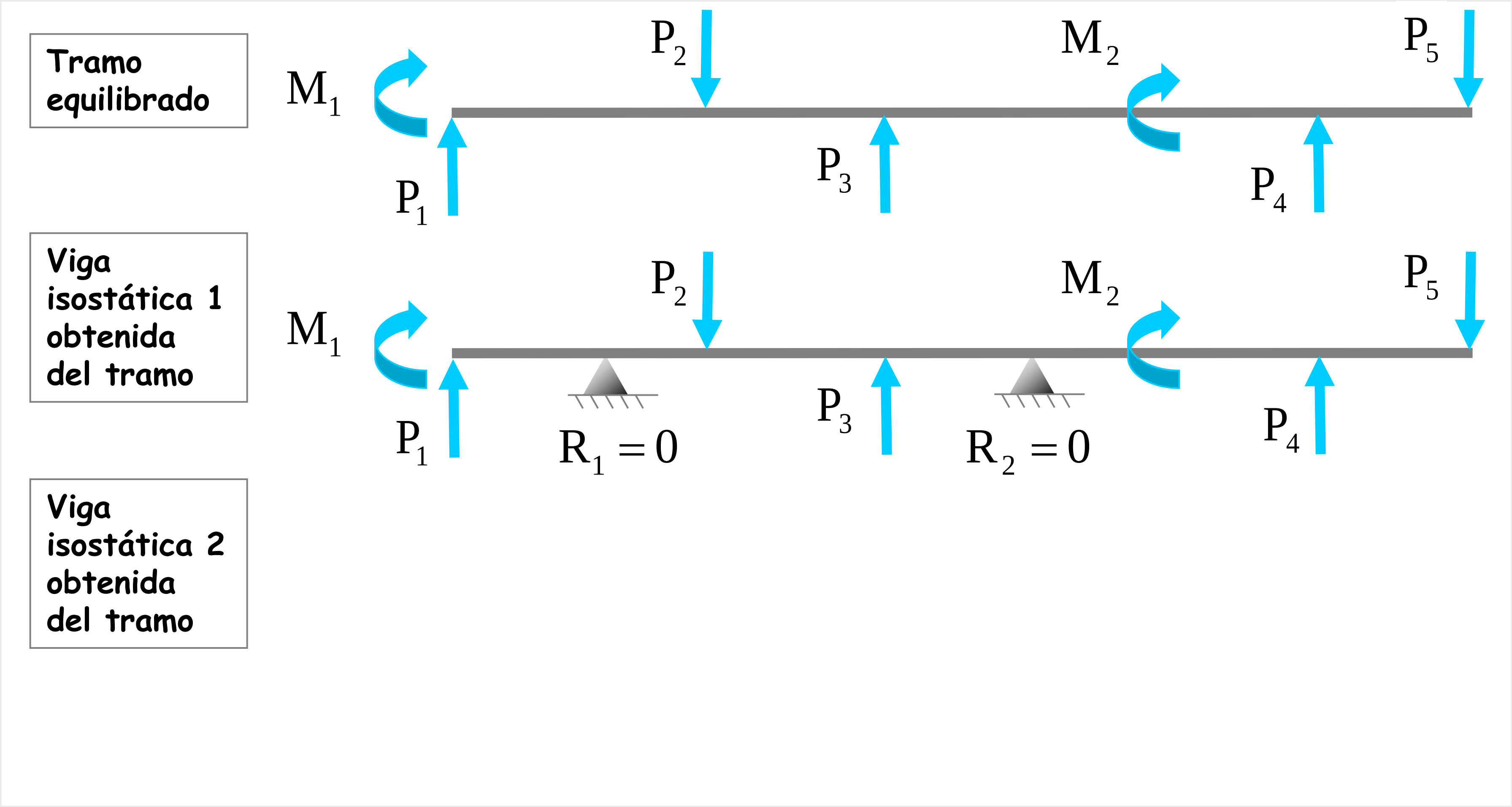
Esta interpretación es factible porque en un tramo sin enlaces de sustentación pero equilibrado con un conjunto de acciones exteriores, si se dispone cualquier combinación de apoyos que lo transforme en diferentes estructuras isostáticas, los diagramas de solicitaciones resultantes permanecerán iguales a los del tramo sin apoyos, ya que nunca se producirán reacciones exteriores



Interpretación de la viga

La viga se puede interpretar como si fuera un voladizo que tiene su extremo derecho empotrado y que está sometido a las acciones exteriores y a las reacciones correspondientes de la estructura original

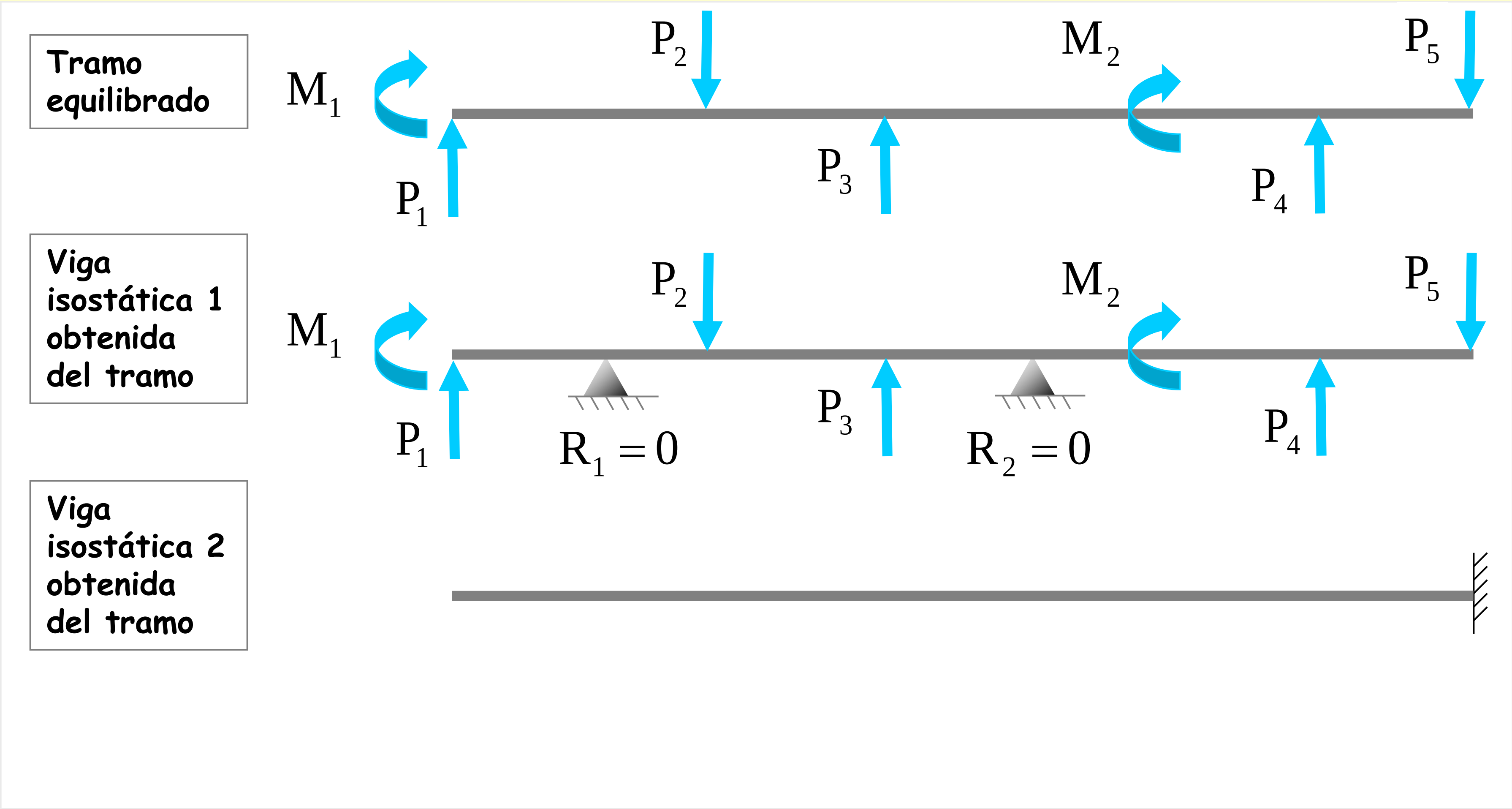
Esta interpretación es factible porque en un tramo sin enlaces de sustentación pero equilibrado con un conjunto de acciones exteriores, si se dispone cualquier combinación de apoyos que lo transforme en diferentes estructuras isostáticas, los diagramas de solicitaciones resultantes permanecerán iguales a los del tramo sin apoyos, ya que nunca se producirán reacciones exteriores



Interpretación de la viga

La viga se puede interpretar como si fuera un voladizo que tiene su extremo derecho empotrado y que está sometido a las acciones exteriores y a las reacciones correspondientes de la estructura original

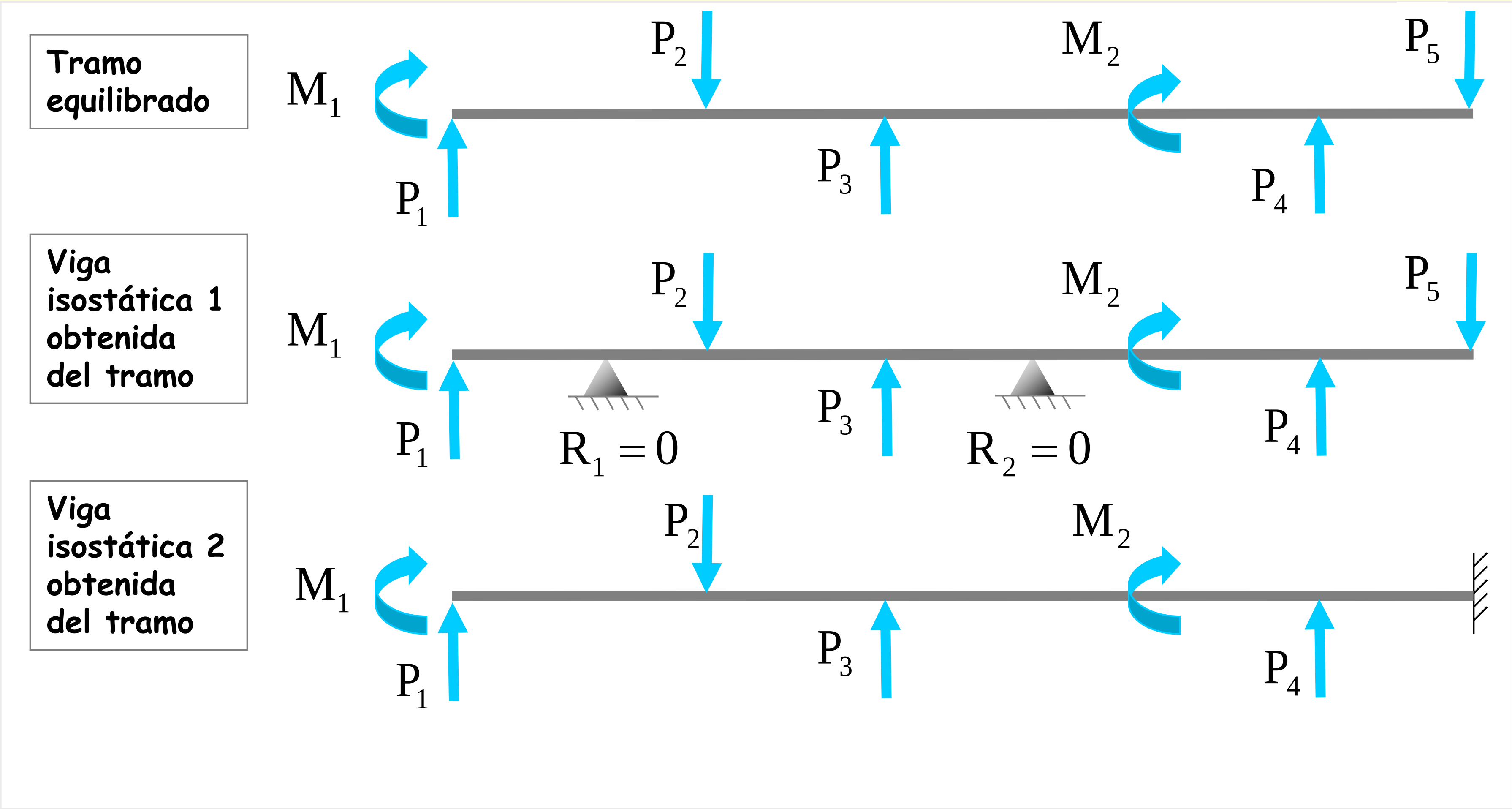
Esta interpretación es factible porque en un tramo sin enlaces de sustentación pero equilibrado con un conjunto de acciones exteriores, si se dispone cualquier combinación de apoyos que lo transforme en diferentes estructuras isostáticas, los diagramas de solicitaciones resultantes permanecerán iguales a los del tramo sin apoyos, ya que nunca se producirán reacciones exteriores



Interpretación de la viga

La viga se puede interpretar como si fuera un voladizo que tiene su extremo derecho empotrado y que está sometido a las acciones exteriores y a las reacciones correspondientes de la estructura original

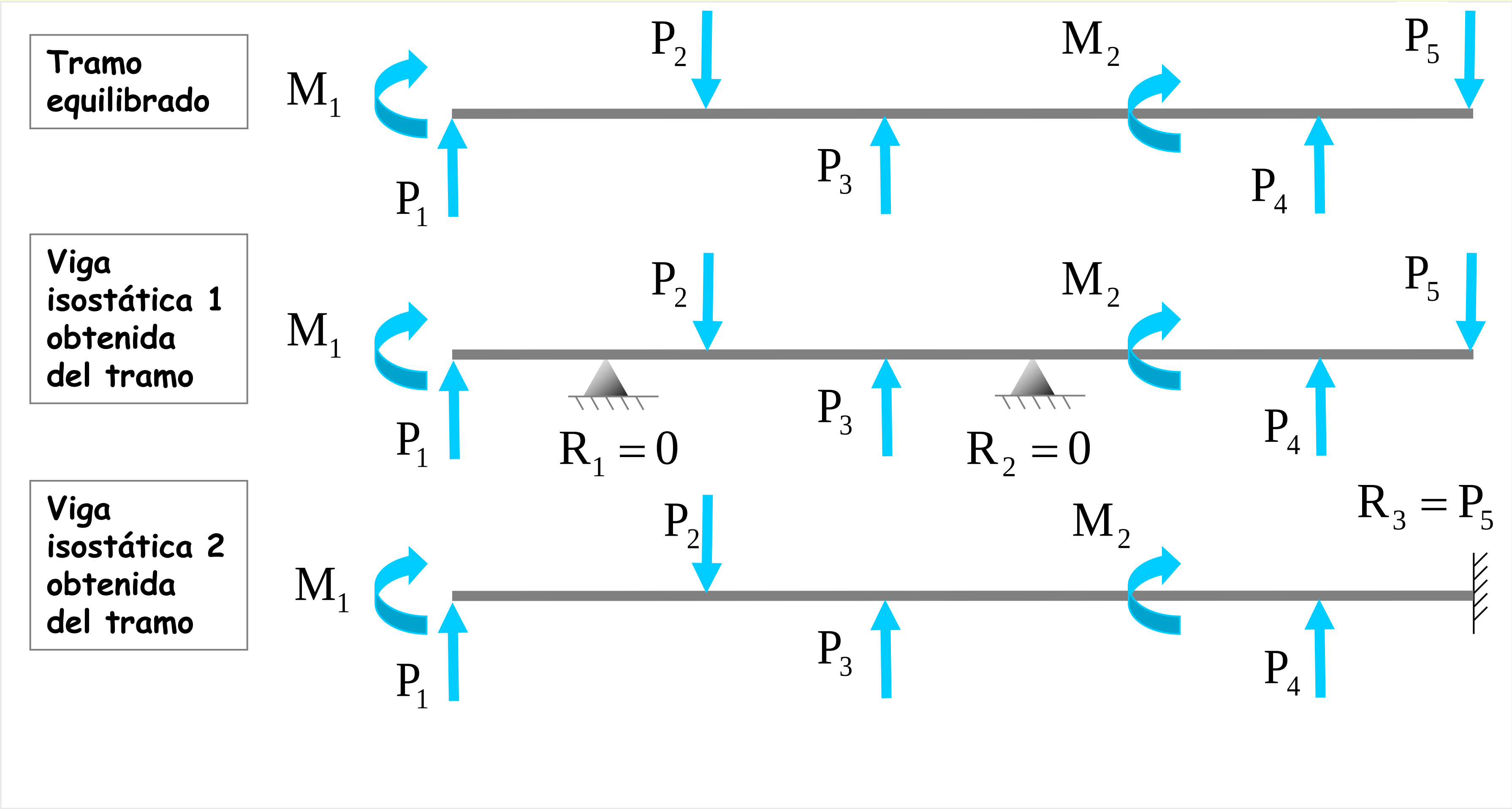
Esta interpretación es factible porque en un tramo sin enlaces de sustentación pero equilibrado con un conjunto de acciones exteriores, si se dispone cualquier combinación de apoyos que lo transforme en diferentes estructuras isostáticas, los diagramas de solicitaciones resultantes permanecerán iguales a los del tramo sin apoyos, ya que nunca se producirán reacciones exteriores



Interpretación de la viga

La viga se puede interpretar como si fuera un voladizo que tiene su extremo derecho empotrado y que está sometido a las acciones exteriores y a las reacciones correspondientes de la estructura original

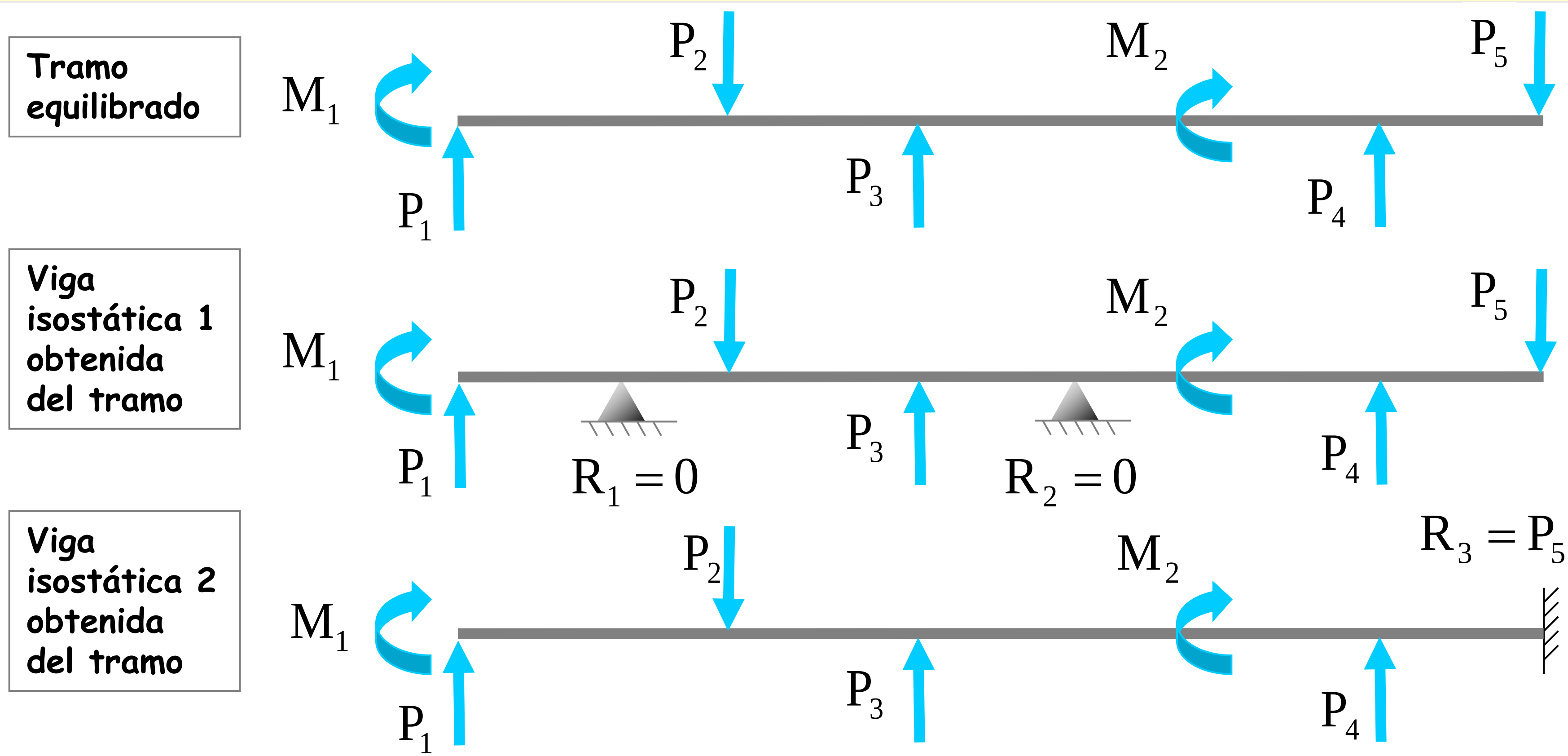
Esta interpretación es factible porque en un tramo sin enlaces de sustentación pero equilibrado con un conjunto de acciones exteriores, si se dispone cualquier combinación de apoyos que lo transforme en diferentes estructuras isostáticas, los diagramas de solicitaciones resultantes permanecerán iguales a los del tramo sin apoyos, ya que nunca se producirán reacciones exteriores



Interpretación de la viga

La viga se puede interpretar como si fuera un voladizo que tiene su extremo derecho empotrado y que está sometido a las acciones exteriores y a las reacciones correspondientes de la estructura original

Esta interpretación es factible porque en un tramo sin enlaces de sustentación pero equilibrado con un conjunto de acciones exteriores, si se dispone cualquier combinación de apoyos que lo transforme en diferentes estructuras isostáticas, los diagramas de solicitaciones resultantes permanecerán iguales a los del tramo sin apoyos, ya que nunca se producirán reacciones exteriores



Los diagramas de solicitaciones son iguales en todos los casos

Interpretación de la viga

Interpretación de la viga

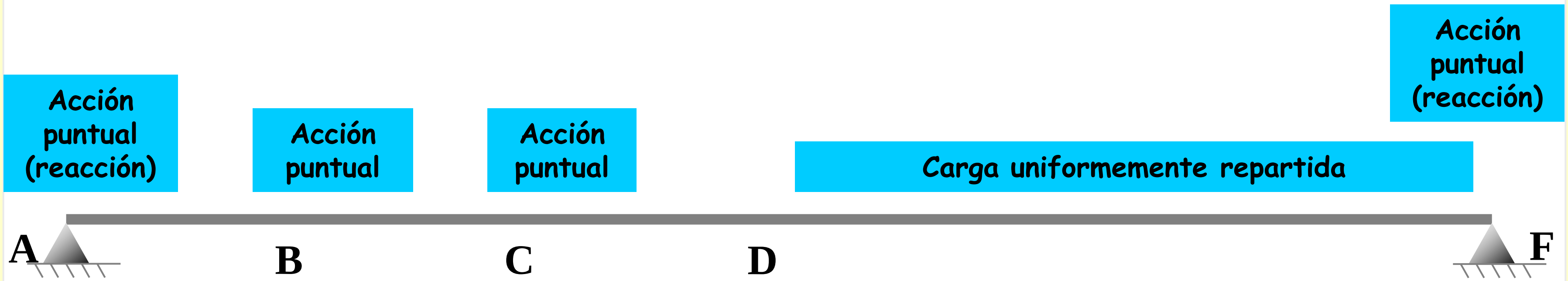
En el caso de una viga biapoyada, la interpretación se realizaría de la siguiente manera:

Interpretación de la viga

En el caso de una viga biapoyada, la interpretación se realizaría de la siguiente manera:

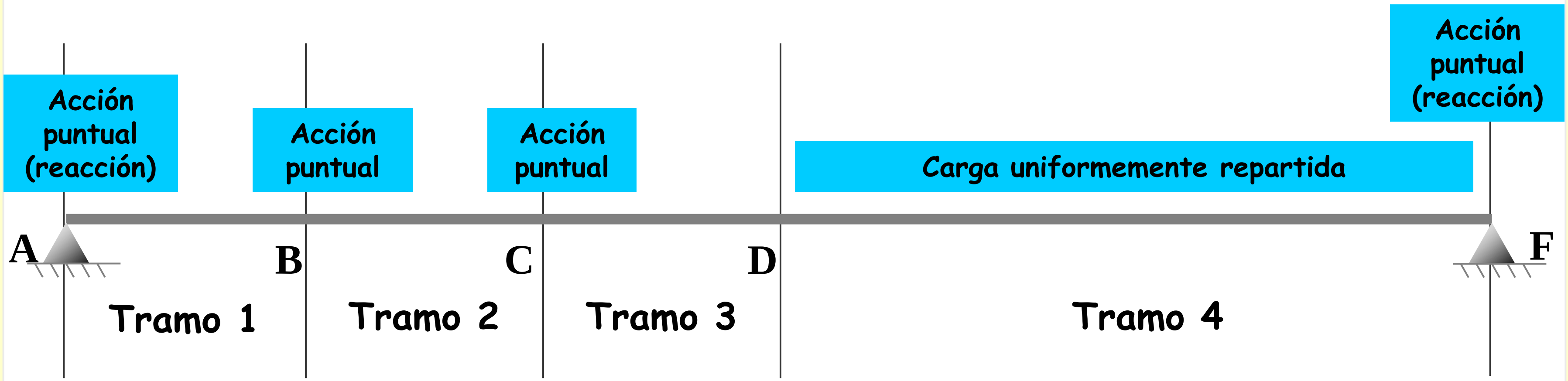
Interpretación de la viga

En el caso de una viga biapoyada, la interpretación se realizaría de la siguiente manera:



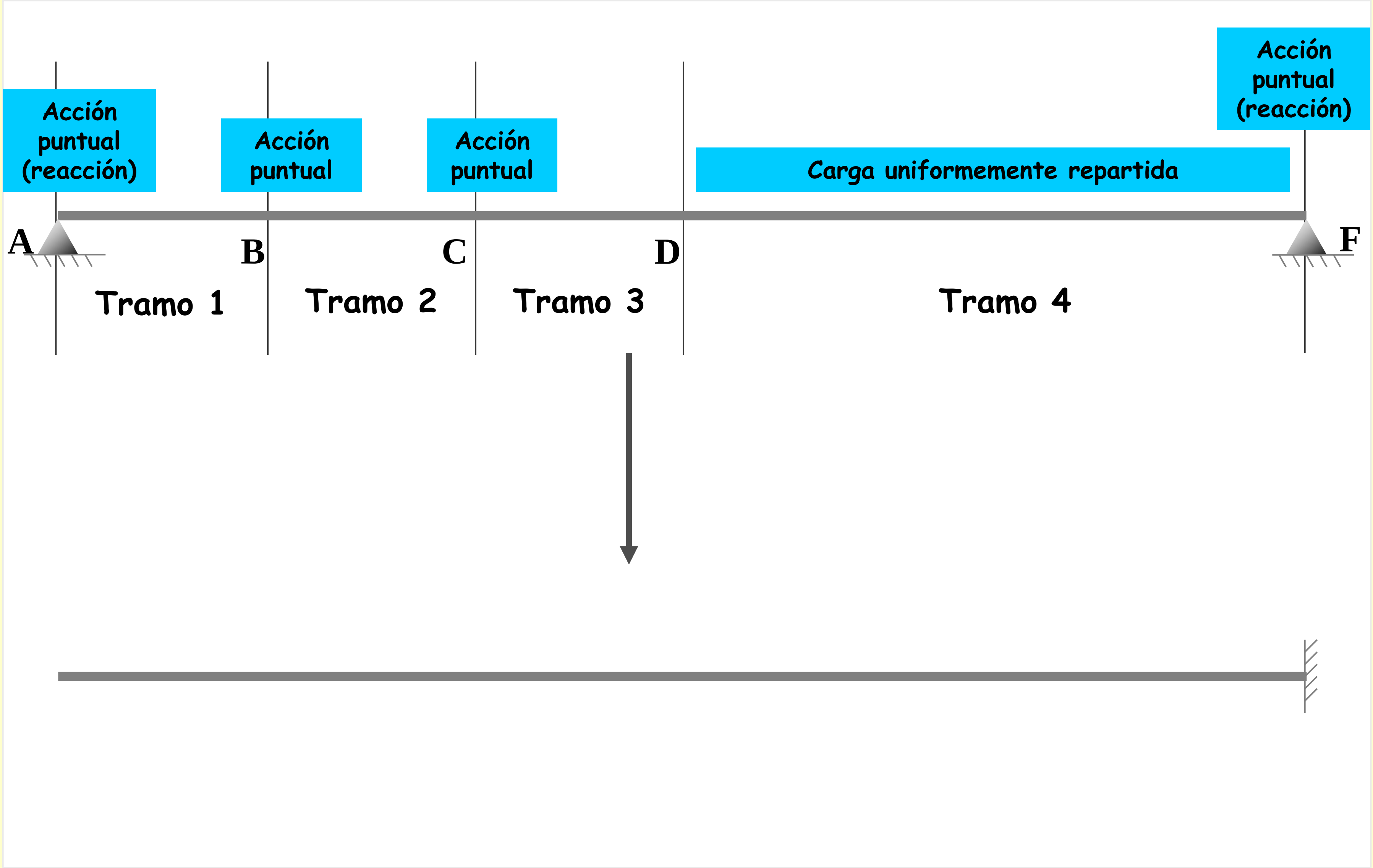
Interpretación de la viga

En el caso de una viga biapoyada, la interpretación se realizaría de la siguiente manera:



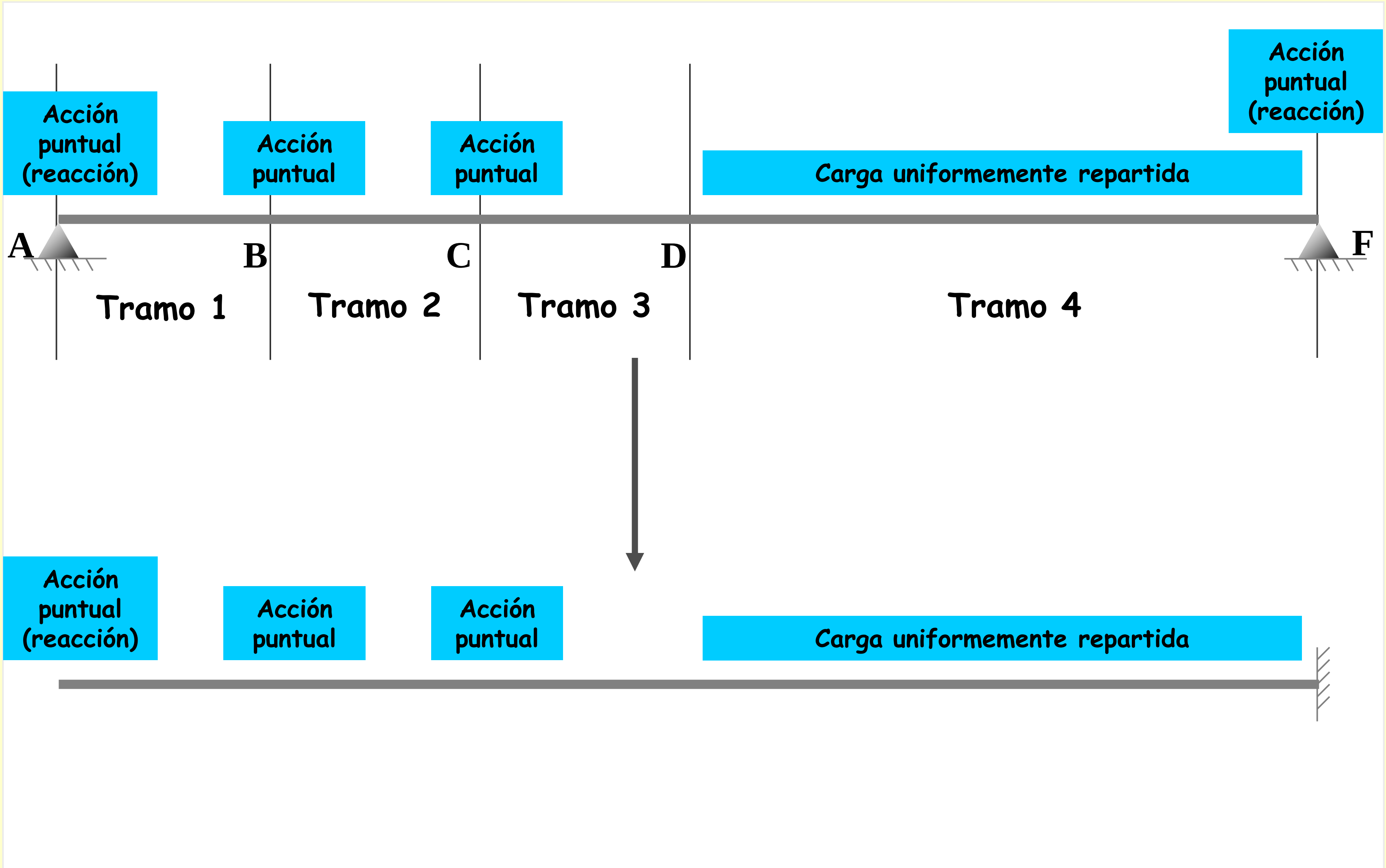
Interpretación de la viga

En el caso de una viga biapoyada, la interpretación se realizaría de la siguiente manera:



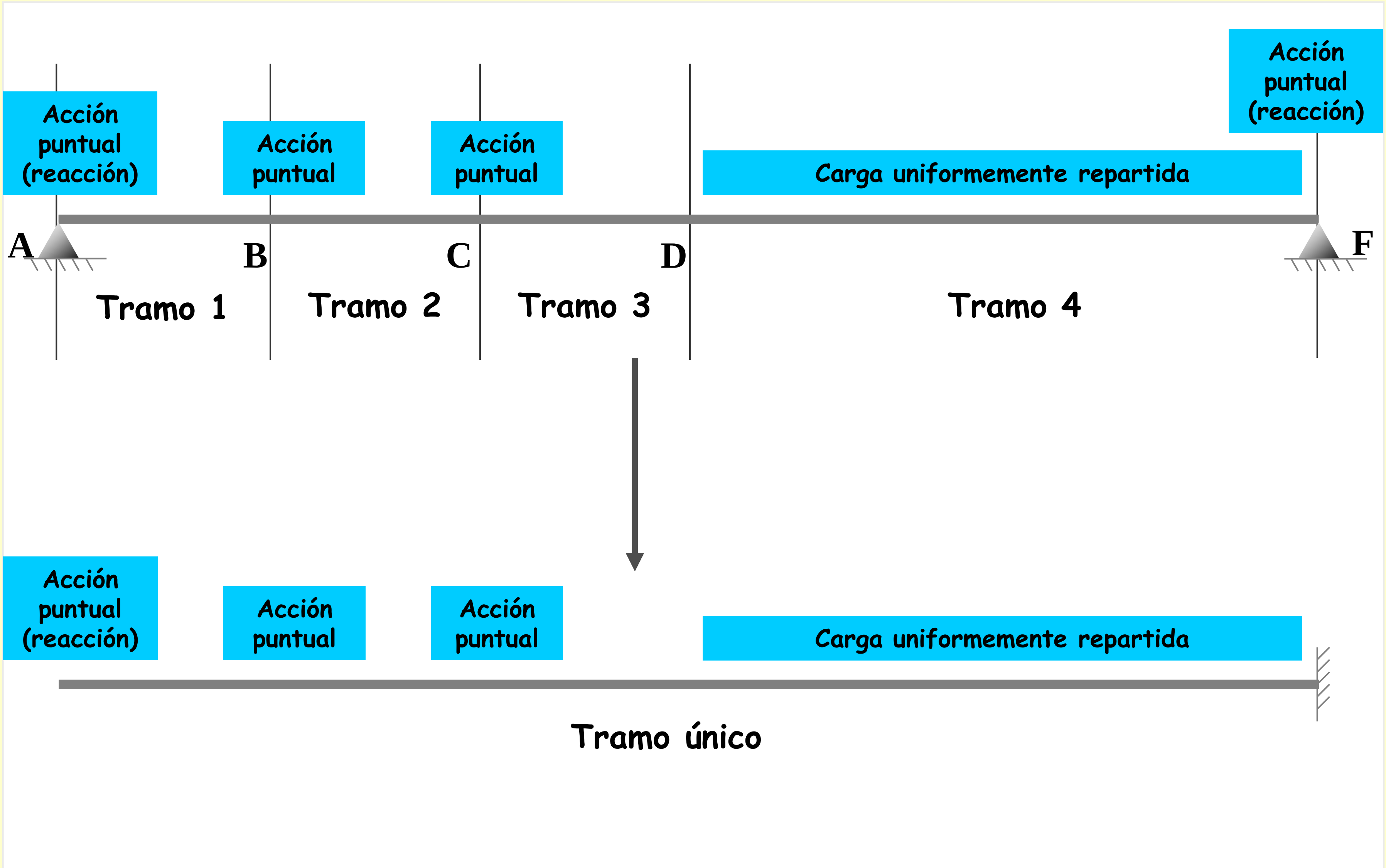
Interpretación de la viga

En el caso de una viga biapoyada, la interpretación se realizaría de la siguiente manera:



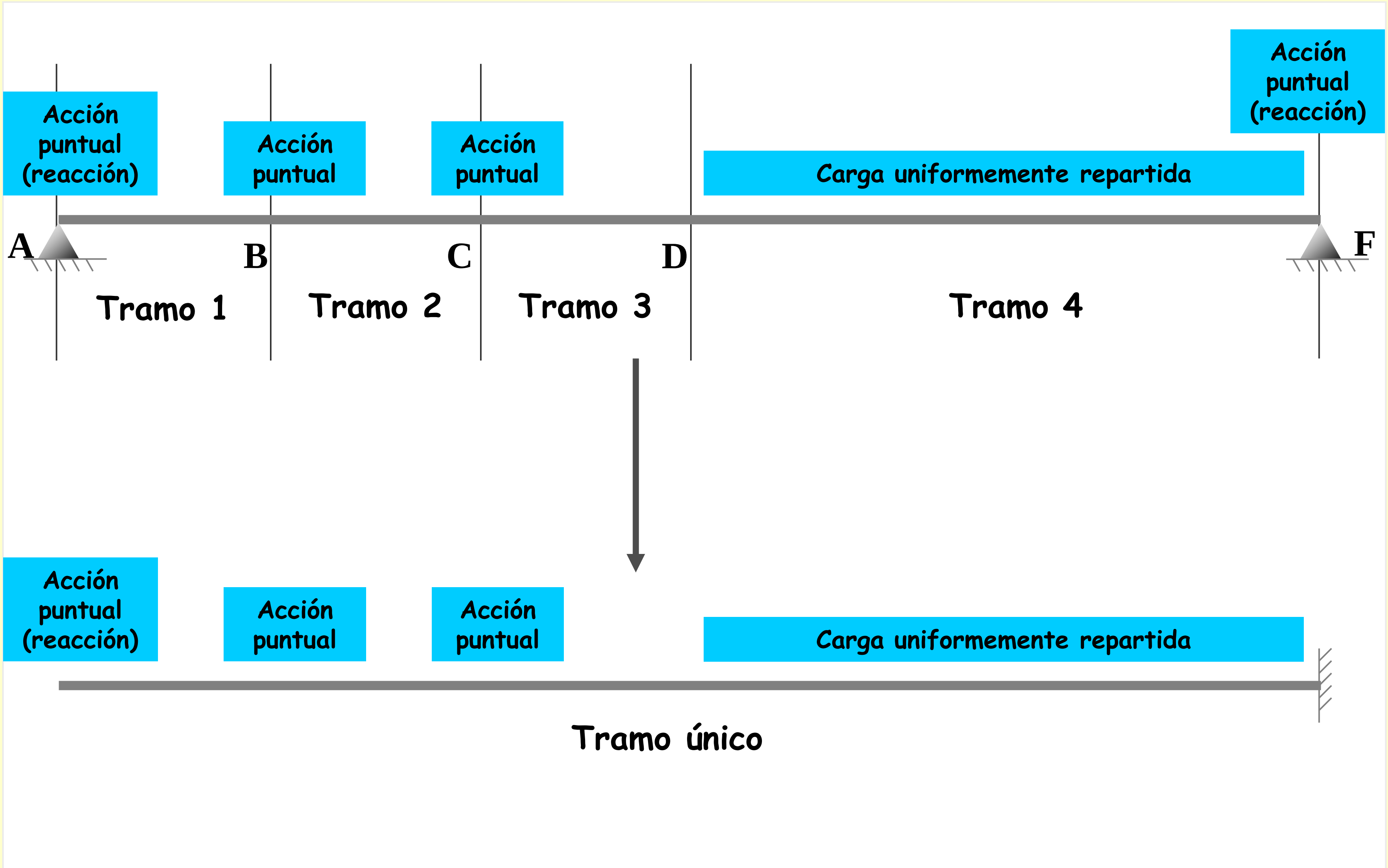
Interpretación de la viga

En el caso de una viga biapoyada, la interpretación se realizaría de la siguiente manera:



Interpretación de la viga

En el caso de una viga biapoyada, la interpretación se realizaría de la siguiente manera:



Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos

- Métodos de representación de una elástica
  - Exactos (m. matemáticos)
    - Método de doble integración
      - General
        - Descripción
        - Aplicaciones
          - Giro y flecha
          - Flecha máxima
        - Ejemplo
      - Con f. de singularidad
        - Justificación
        - Proceso
          - Interpretación de viga

Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos

- Métodos de representación de una elástica
  - Exactos (m. matemáticos)
    - Método de doble integración
      - General
        - Descripción
        - Aplicaciones
          - Giro y flecha
          - Flecha máxima
        - Ejemplo
      - Con f. de singularidad
        - Justificación
        - Proceso
          - Interpretación de viga
          - Interpretación del diagrama

Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos

- Métodos de representación de una elástica
  - Exactos (m. matemáticos)
    - Método de doble integración
      - General
        - Descripción
        - Aplicaciones
          - Giro y flecha
          - Flecha máxima
        - Ejemplo
      - Con f. de singularidad
        - Justificación
        - Proceso
          - Interpretación de viga
          - Interpretación del diagrama
            - Descomposición

Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos

- Métodos de representación de una elástica
  - Exactos (m. matemáticos)
    - Método de doble integración
      - General
        - Descripción
        - Aplicaciones
          - Giro y flecha
          - Flecha máxima
        - Ejemplo
      - Con f. de singularidad
        - Justificación
        - Proceso
          - Interpretación de viga
          - Interpretación del diagrama
            - Descomposición
              - Proceso

Proceso

Proceso

Se descompone el diagrama de momentos del voladizo en una suma de diagramas producidos por cada estado de cargas existente

Proceso

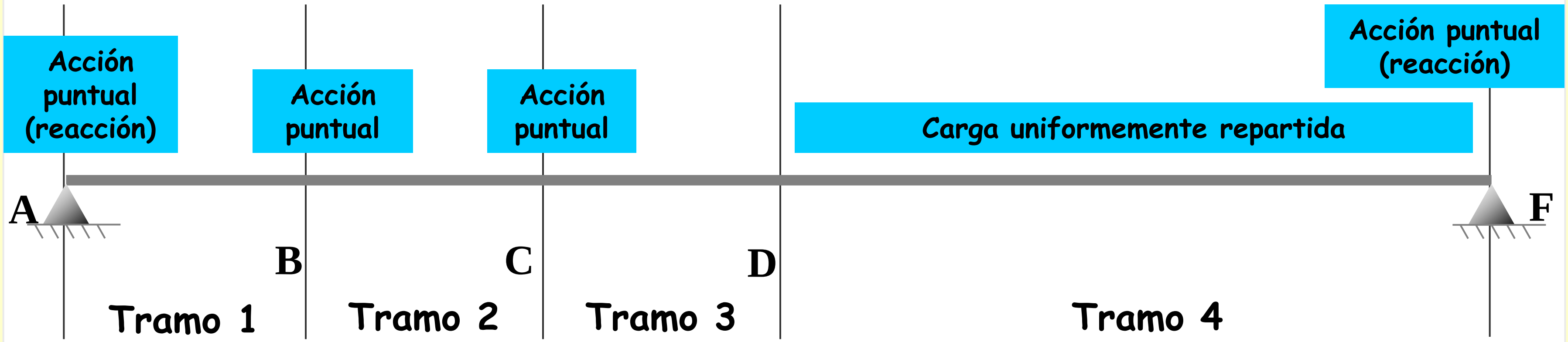
Se descompone el diagrama de momentos del voladizo en una suma de diagramas producidos por cada estado de cargas existente

Ejemplo

Proceso

Se descompone el diagrama de momentos del voladizo en una suma de diagramas producidos por cada estado de cargas existente

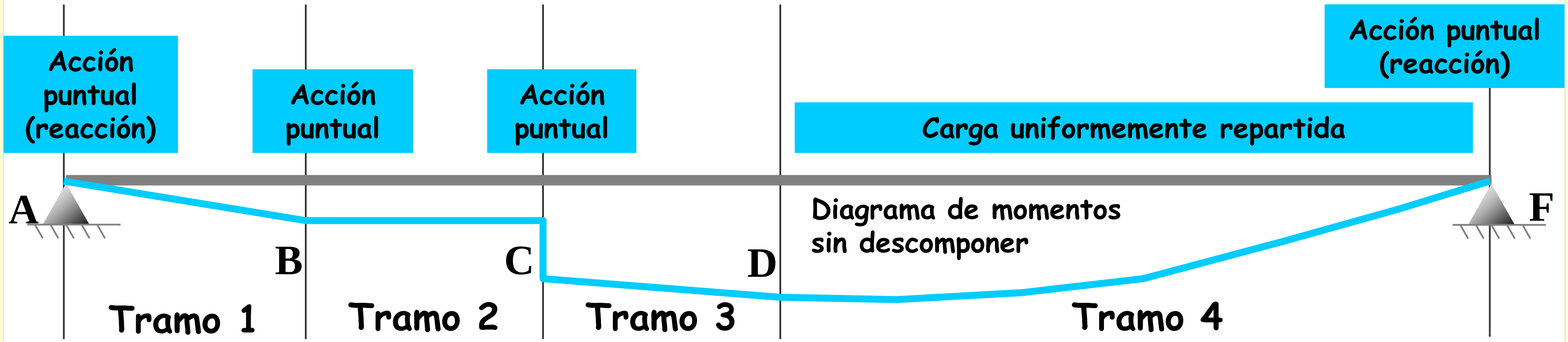
Ejemplo



Proceso

Se descompone el diagrama de momentos del voladizo en una suma de diagramas producidos por cada estado de cargas existente

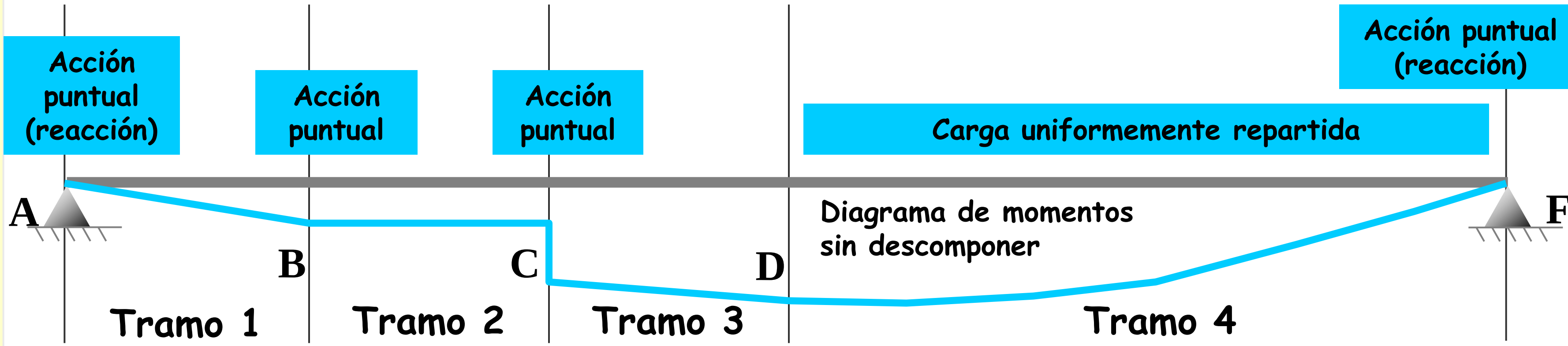
Ejemplo



Proceso

Se descompone el diagrama de momentos del voladizo en una suma de diagramas producidos por cada estado de cargas existente

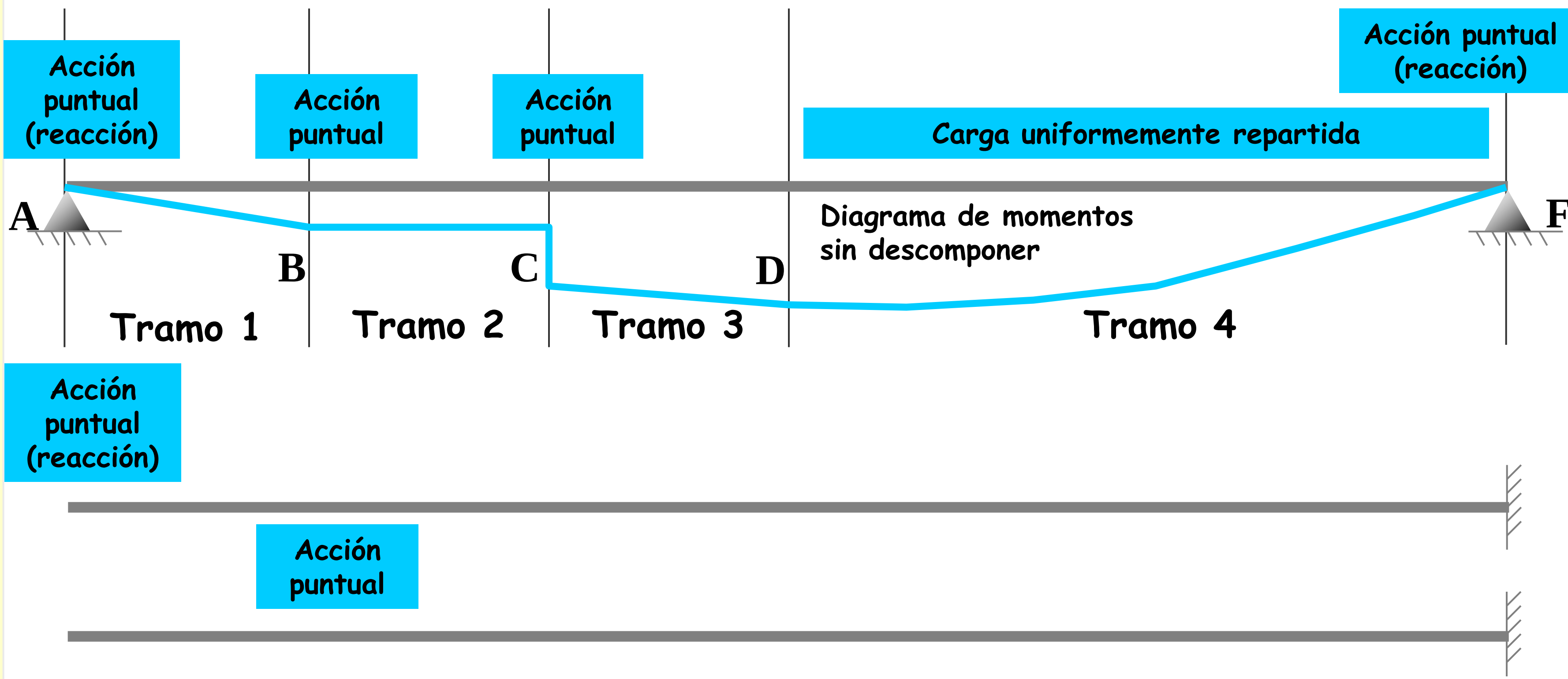
Ejemplo



Proceso

Se descompone el diagrama de momentos del voladizo en una suma de diagramas producidos por cada estado de cargas existente

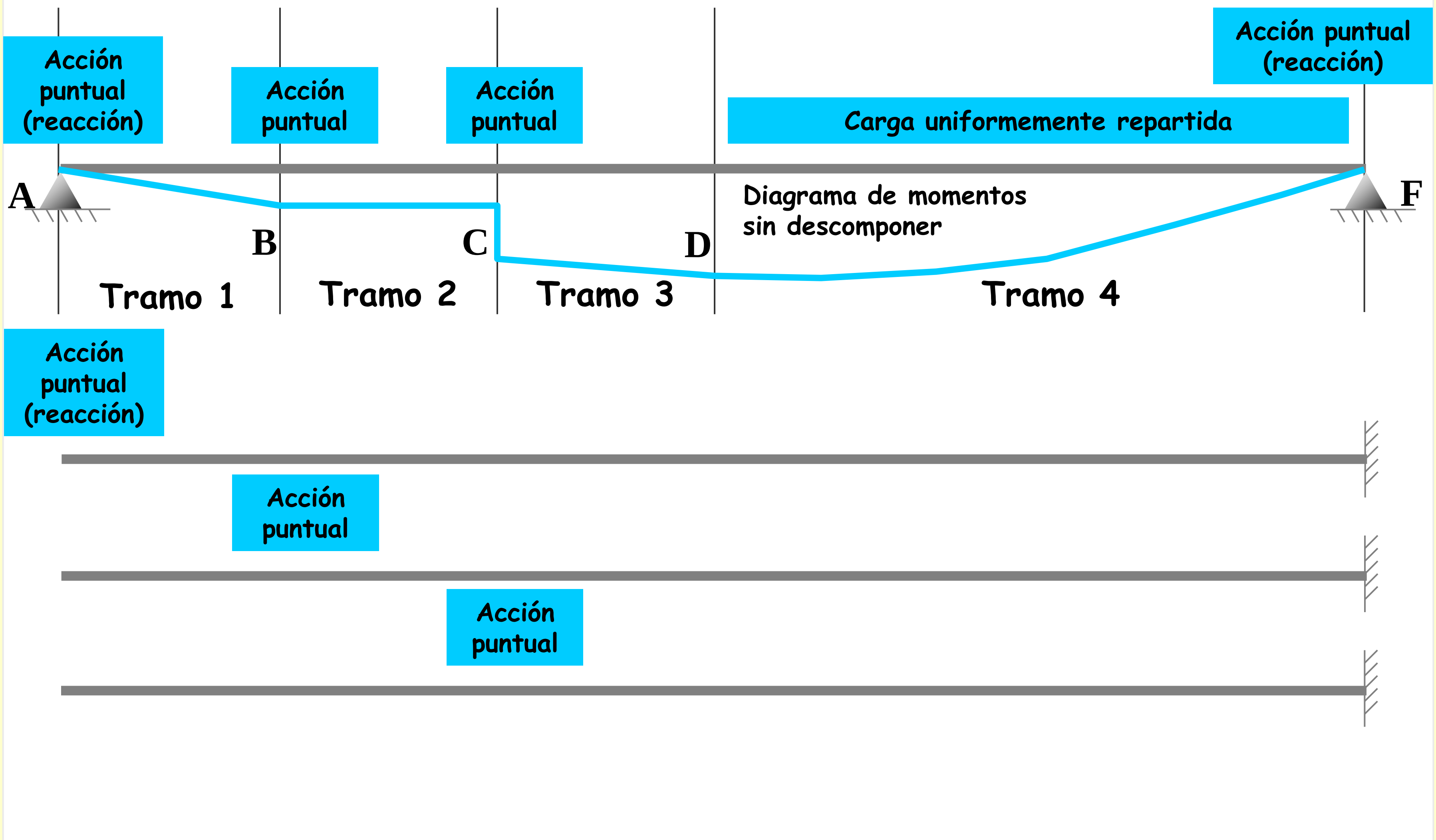
Ejemplo



Proceso

Se descompone el diagrama de momentos del voladizo en una suma de diagramas producidos por cada estado de cargas existente

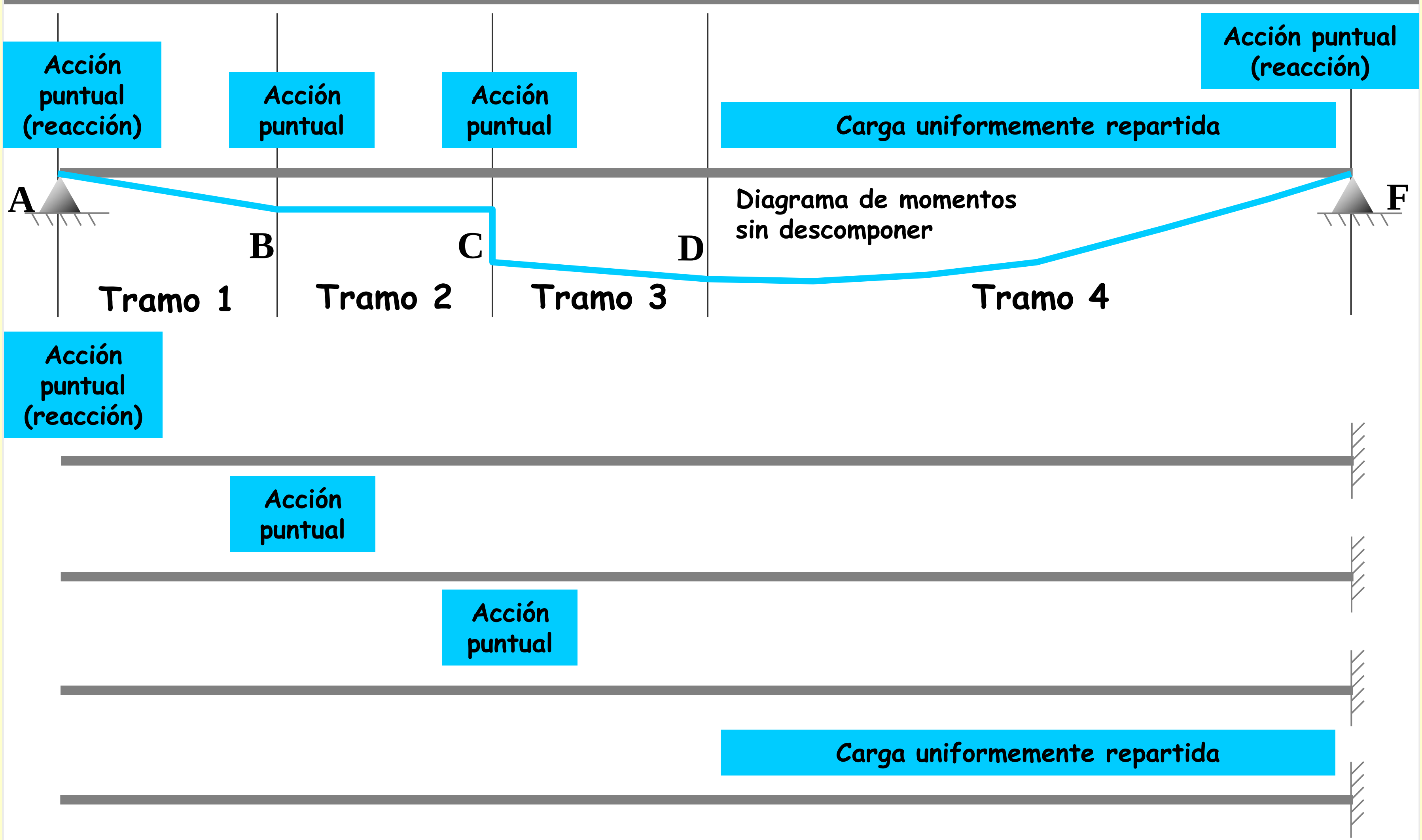
Ejemplo



Proceso

Se descompone el diagrama de momentos del voladizo en una suma de diagramas producidos por cada estado de cargas existente

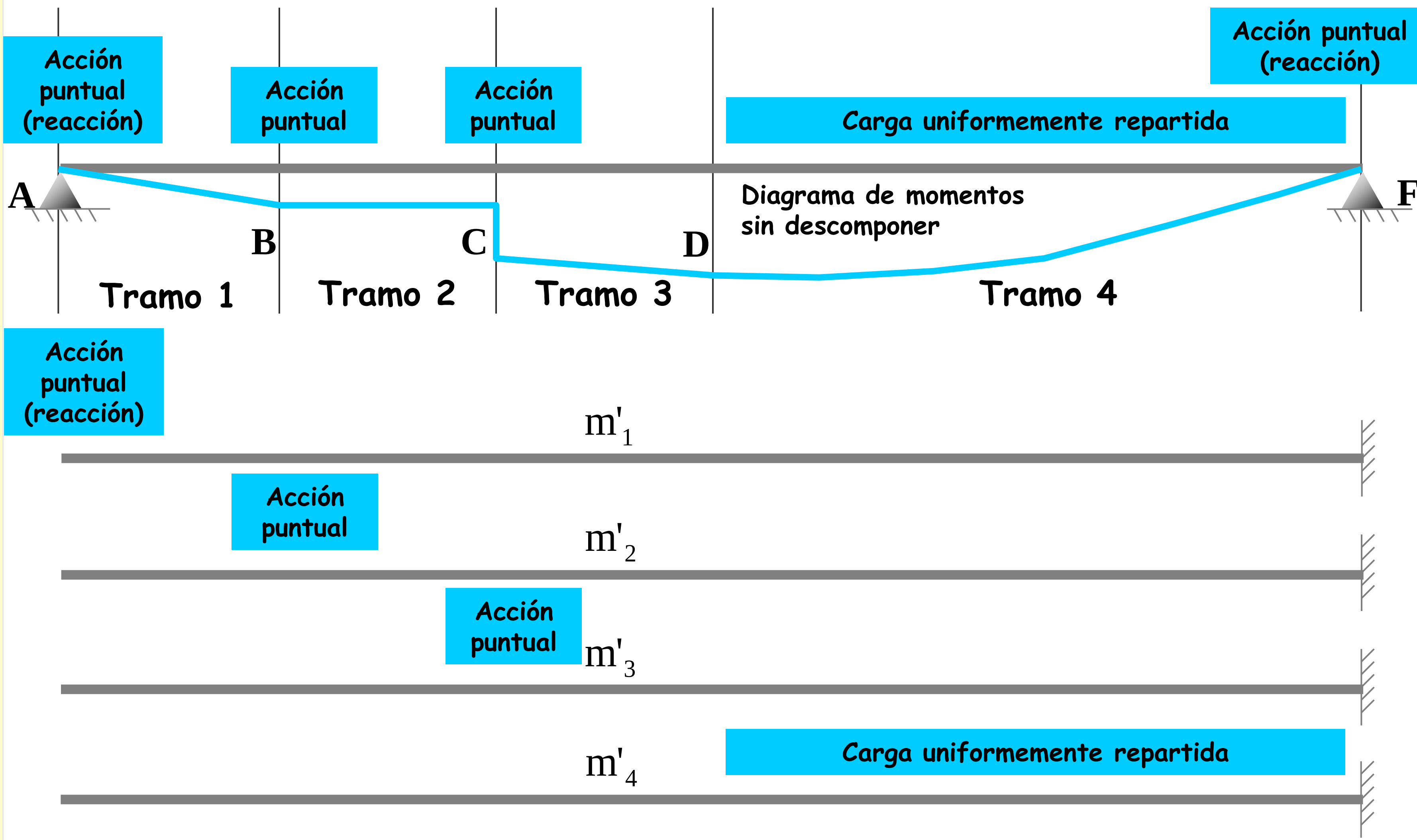
Ejemplo



Proceso

Se descompone el diagrama de momentos del voladizo en una suma de diagramas producidos por cada estado de cargas existente

Ejemplo



Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos

- Métodos de representación de una elástica
  - Exactos (m. matemáticos)
    - Método de doble integración
      - General
        - Descripción
        - Aplicaciones
          - Giro y flecha
          - Flecha máxima
        - Ejemplo
      - Con f. de singularidad
        - Justificación
        - Proceso
          - Interpretación de viga
          - Interpretación del diagrama
            - Descomposición
              - Proceso

Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos

- Métodos de representación de una elástica
  - Exactos (m. matemáticos)
    - Método de doble integración
      - General
        - Descripción
        - Aplicaciones
          - Giro y flecha
          - Flecha máxima
        - Ejemplo
      - Con f. de singularidad
        - Justificación
        - Proceso
          - Interpretación de viga
          - Interpretación del diagrama
            - Descomposición
              - Proceso
              - Tabla

Tabla

Tabla

Los diagramas parciales tienen siempre dos dominios claramente diferenciados: uno, donde la función es nula y otro, donde la función es una línea. Esta línea puede ser recta horizontal, inclinada, o bien media parábola de 2º grado de eje de simetría vertical. La siguiente tabla recoge estos diagramas asociados a sus correspondientes estados de carga:

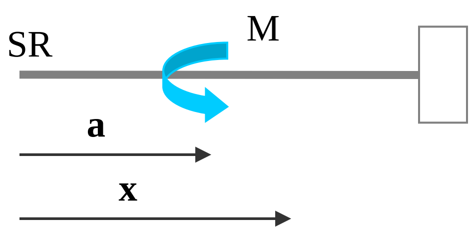
Tabla

Los diagramas parciales tienen siempre dos dominios claramente diferenciados: uno, donde la función es nula y otro, donde la función es una línea. Esta línea puede ser recta horizontal, inclinada, o bien media parábola de 2° grado de eje de simetría vertical. La siguiente tabla recoge estos diagramas asociados a sus correspondientes estados de carga:

	CASO 1	CASO 2	CASO 3
Diagrama de momentos por cada estado de carga			

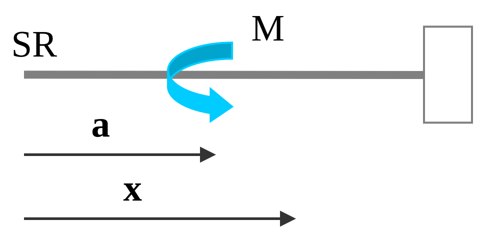
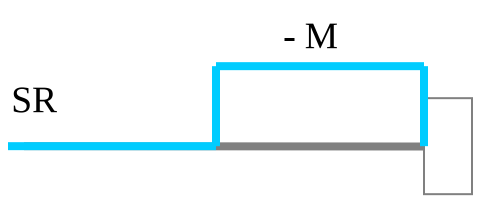
Tabla

Los diagramas parciales tienen siempre dos dominios claramente diferenciados: uno, donde la función es nula y otro, donde la función es una línea. Esta línea puede ser recta horizontal, inclinada, o bien media parábola de 2° grado de eje de simetría vertical. La siguiente tabla recoge estos diagramas asociados a sus correspondientes estados de carga:

	CASO 1	CASO 2	CASO 3
			
Diagrama de momentos por cada estado de carga			

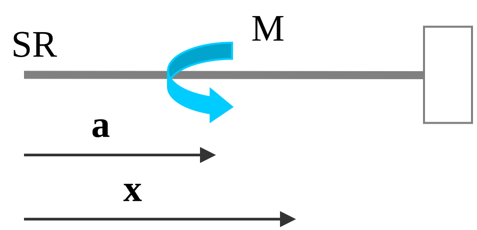
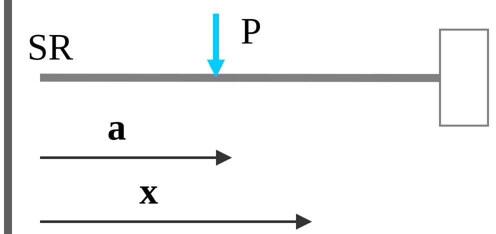
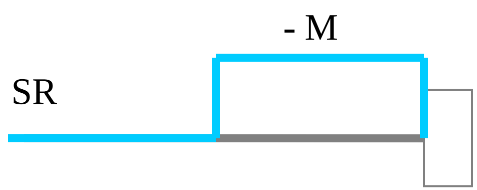
Tabla

Los diagramas parciales tienen siempre dos dominios claramente diferenciados: uno, donde la función es nula y otro, donde la función es una línea. Esta línea puede ser recta horizontal, inclinada, o bien media parábola de 2° grado de eje de simetría vertical. La siguiente tabla recoge estos diagramas asociados a sus correspondientes estados de carga:

	CASO 1	CASO 2	CASO 3
			
Diagrama de momentos por cada estado de carga	$m = -M$ 		

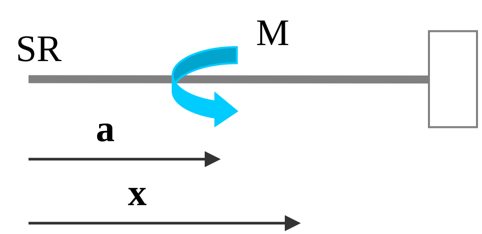
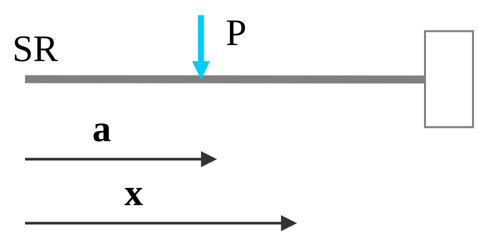
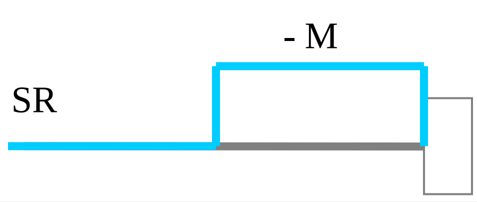
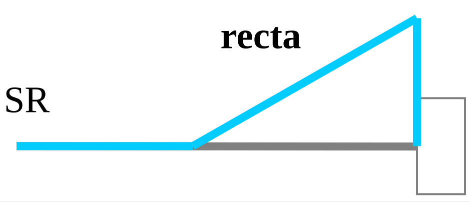
Tabla

Los diagramas parciales tienen siempre dos dominios claramente diferenciados: uno, donde la función es nula y otro, donde la función es una línea. Esta línea puede ser recta horizontal, inclinada, o bien media parábola de 2° grado de eje de simetría vertical. La siguiente tabla recoge estos diagramas asociados a sus correspondientes estados de carga:

	CASO 1	CASO 2	CASO 3
			
Diagrama de momentos por cada estado de carga	$m = -M$ 		

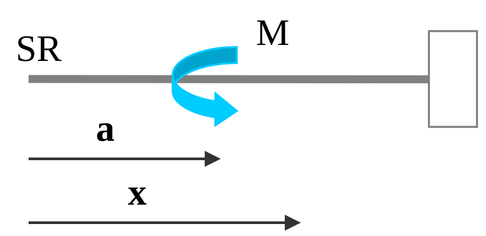
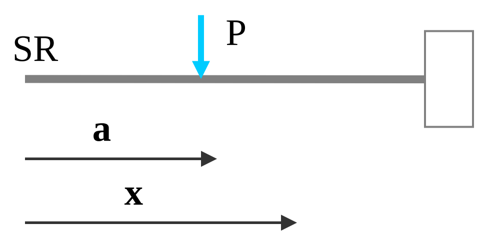
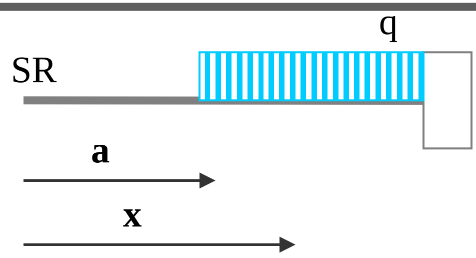
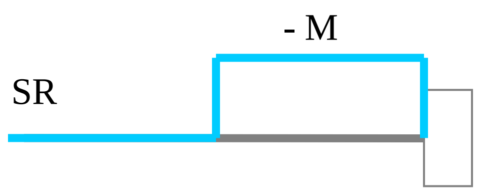
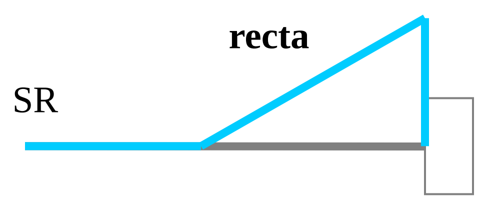
Tabla

Los diagramas parciales tienen siempre dos dominios claramente diferenciados: uno, donde la función es nula y otro, donde la función es una línea. Esta línea puede ser recta horizontal, inclinada, o bien media parábola de 2° grado de eje de simetría vertical. La siguiente tabla recoge estos diagramas asociados a sus correspondientes estados de carga:

	CASO 1	CASO 2	CASO 3
			
Diagrama de momentos por cada estado de carga	$m = -M$ 	$m = -P(x-a)$ 	

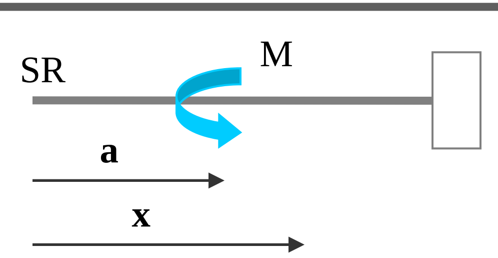
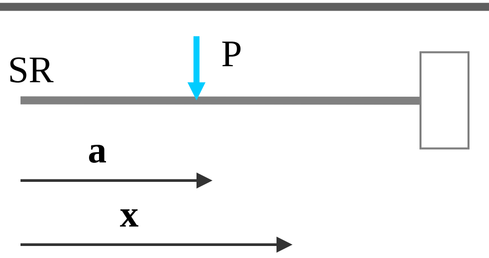
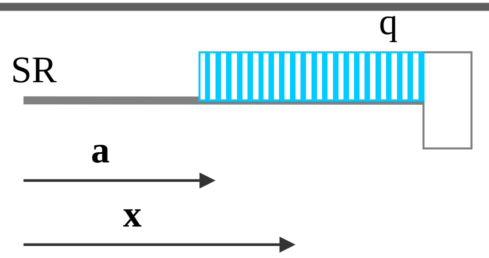
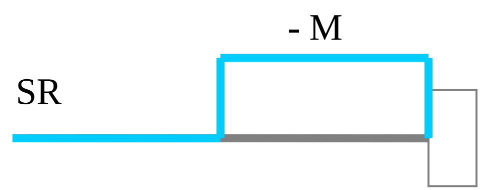
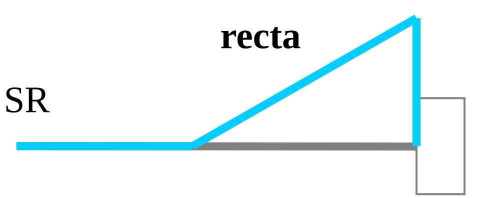
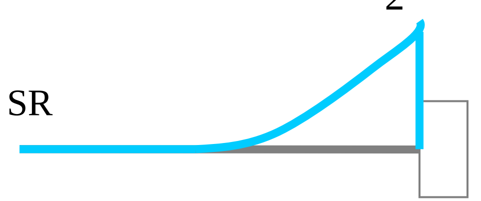
Tabla

Los diagramas parciales tienen siempre dos dominios claramente diferenciados: uno, donde la función es nula y otro, donde la función es una línea. Esta línea puede ser recta horizontal, inclinada, o bien media parábola de 2° grado de eje de simetría vertical. La siguiente tabla recoge estos diagramas asociados a sus correspondientes estados de carga:

	CASO 1	CASO 2	CASO 3
			
Diagrama de momentos por cada estado de carga	$m=-M$ 	$m=-P\left(x-a\right)$ 	

Tabla

Los diagramas parciales tienen siempre dos dominios claramente diferenciados: uno, donde la función es nula y otro, donde la función es una línea. Esta línea puede ser recta horizontal, inclinada, o bien media parábola de 2° grado de eje de simetría vertical. La siguiente tabla recoge estos diagramas asociados a sus correspondientes estados de carga:

	CASO 1	CASO 2	CASO 3
			
Diagrama de momentos por cada estado de carga	$m = -M$ 	$m = -P(x-a)$ 	**parábola** $m = -q\frac{(x-a)^2}{2}$ 

Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos

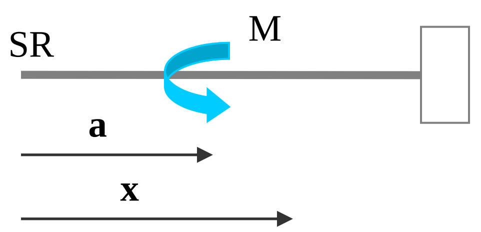
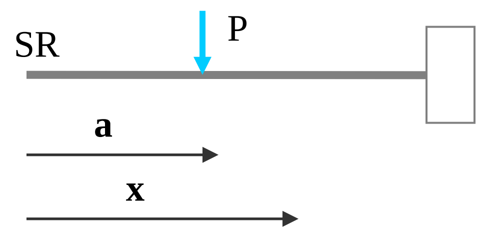
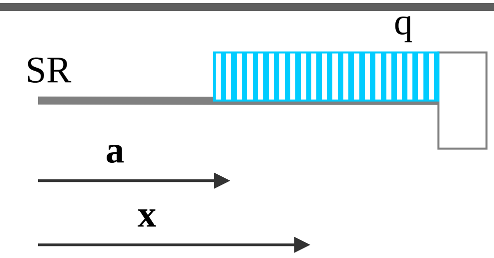
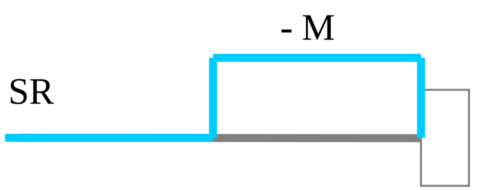
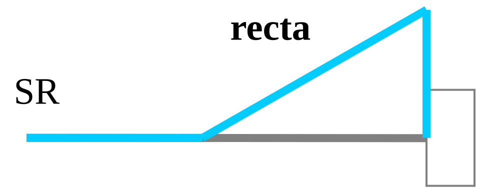
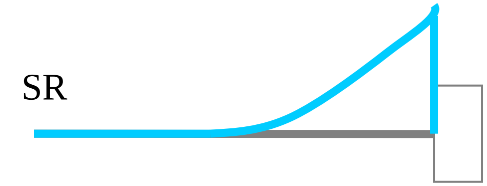
- Métodos de representación de una elástica
  - Exactos (m. matemáticos)
    - Método de doble integración
      - General
        - Descripción
        - Aplicaciones
          - Giro y flecha
          - Flecha máxima
        - Ejemplo
      - Con f. de singularidad
        - Justificación
        - Proceso
          - Interpretación de viga
          - Interpretación del diagrama
            - Descomposición
              - Proceso
              - Tabla

Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos

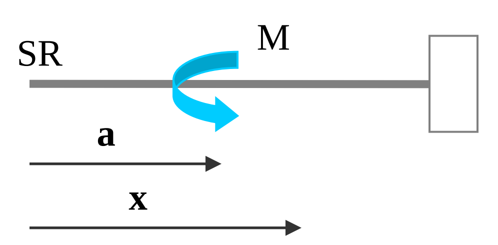
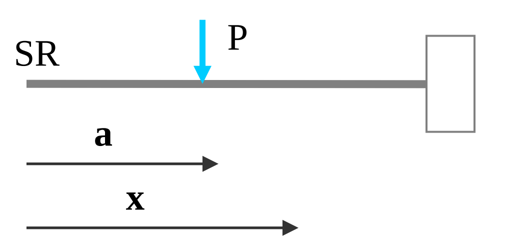
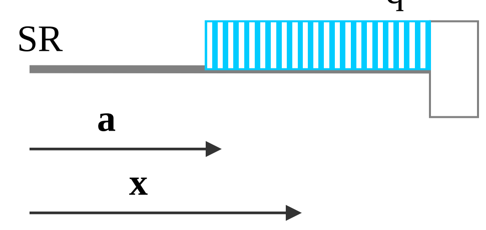
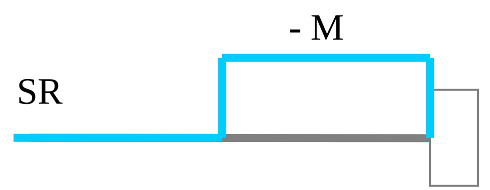
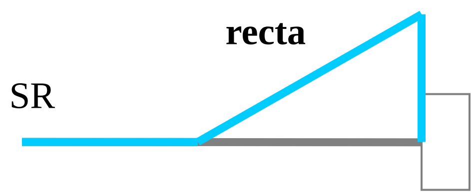
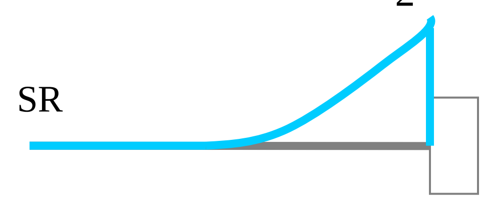
- Métodos de representación de una elástica
  - Exactos (m. matemáticos)
    - Método de doble integración
      - General
        - Descripción
        - Aplicaciones
          - Giro y flecha
          - Flecha máxima
        - Ejemplo
      - Con f. de singularidad
        - Justificación
        - Proceso
          - Interpretación de viga
          - Interpretación del diagrama
            - Descomposición
              - Proceso
              - Tabla
            - Lectura

Lectura

Lectura

	CASO 1	CASO 2	CASO 3
			
Diagrama de momentos por cada estado de carga	$m = -M$ 	$m = -P(x-a)$ 	**parábola** $m = -q\dfrac{(x-a)^2}{2}$ 

Lectura

	CASO 1	CASO 2	CASO 3
			
Diagrama de momentos por cada estado de carga	$m = -M$ 	$m = -P(x-a)$ 	**parábola** $m = -q\dfrac{(x-a)^2}{2}$ 

Cada una de estas funciones se van a interpretar en forma de funciones de singularidad

Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos

- Métodos de representación de una elástica
  - Exactos (m. matemáticos)
    - Método de doble integración
      - General
        - Descripción
        - Aplicaciones
          - Giro y flecha
          - Flecha máxima
        - Ejemplo
      - Con f. de singularidad
        - Justificación
        - Proceso
          - Interpretación de viga
          - Interpretación del diagrama
            - Descomposición
              - Proceso
              - Tabla
            - Lectura

Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos

- Métodos de representación de una elástica
  - Exactos (m. matemáticos)
    - Método de doble integración
      - General
        - Descripción
          - Giro y flecha
          - Flecha máxima
        - Aplicaciones
        - Ejemplo
      - Con f. de singularidad
        - Justificación
        - Proceso
          - Interpretación de viga
          - Interpretación del diagrama
            - Descomposición
              - Proceso
              - Tabla
            - Lectura
              - F. de singularidad

Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos

- Métodos de representación de una elástica
  - Exactos (m. matemáticos)
    - Método de doble integración
      - General
        - Descripción
        - Aplicaciones
          - Giro y flecha
          - Flecha máxima
        - Ejemplo
      - Con f. de singularidad
        - Justificación
        - Proceso
          - Interpretación de viga
          - Interpretación del diagrama
            - Descomposición
              - Proceso
              - Tabla
            - Lectura
              - F. de singularidad
                - Definición

Definición de función de singularidad

Definición de función de singularidad

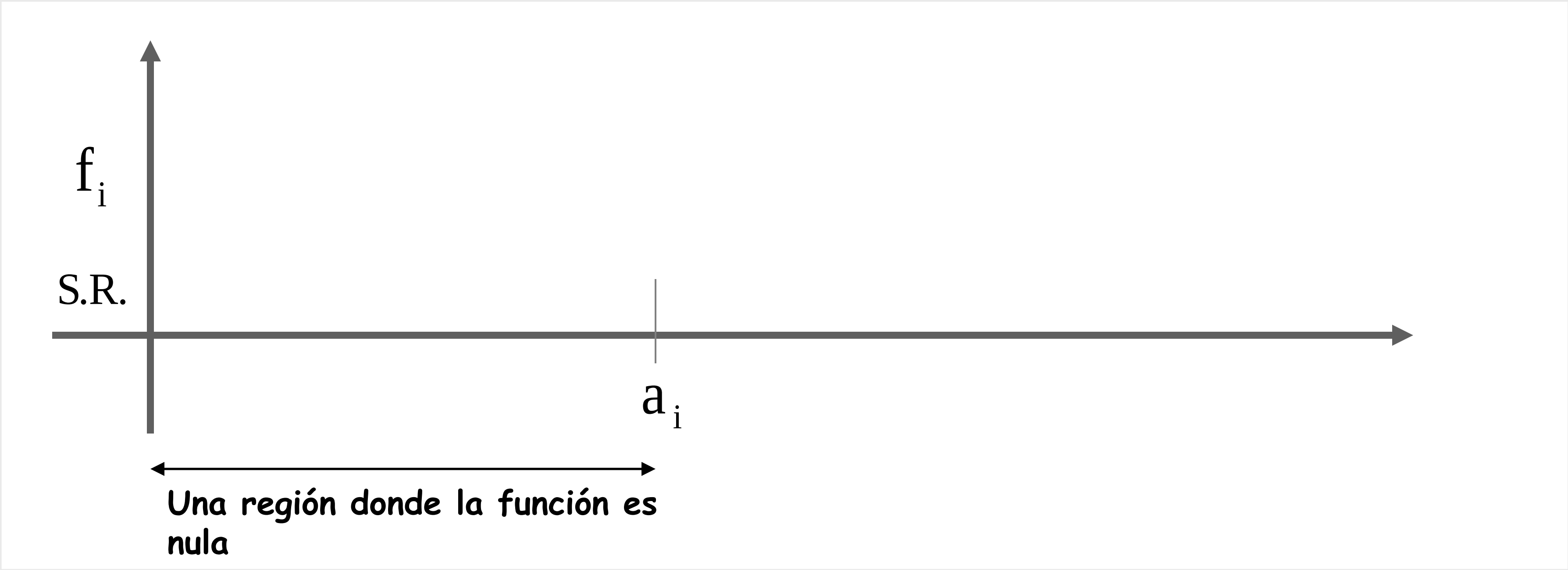
Es una función matemática comprendida en el dominio de los valores positivos que presenta dos regiones claramente diferenciadas:

Definición de función de singularidad

Es una función matemática comprendida en el dominio de los valores positivos que presenta dos regiones claramente diferenciadas:

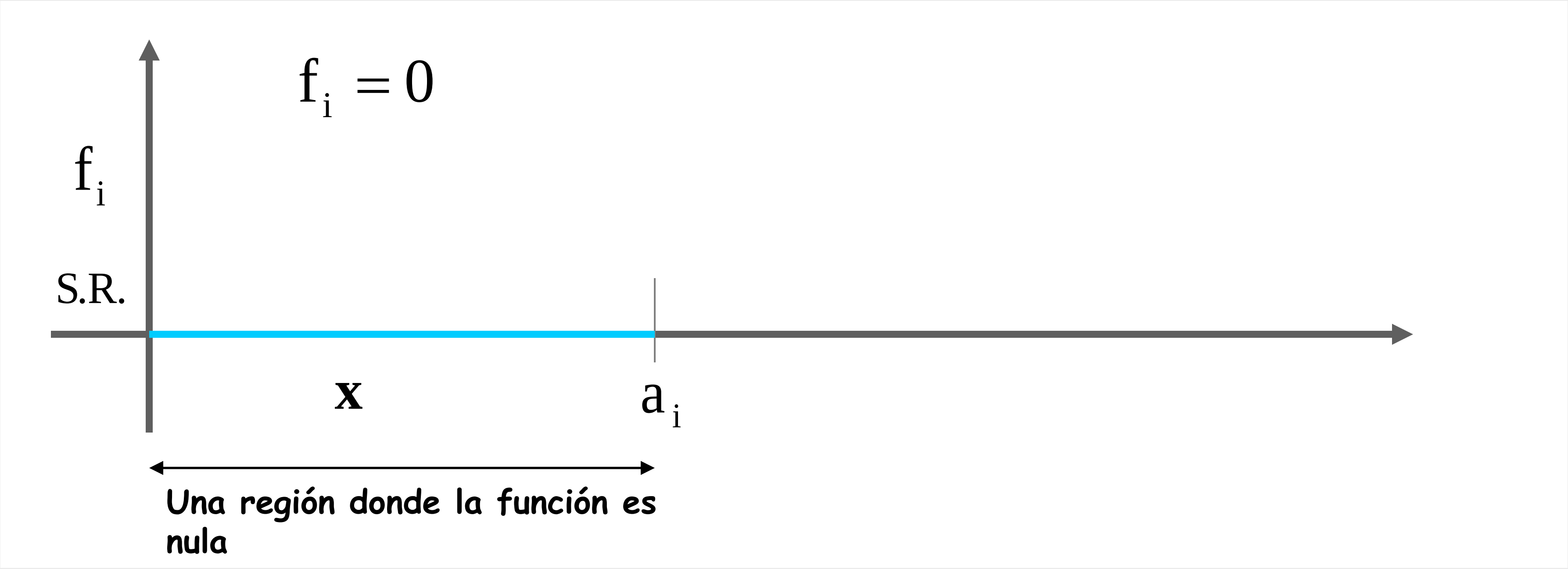
Definición de función de singularidad

Es una función matemática comprendida en el dominio de los valores positivos que presenta dos regiones claramente diferenciadas:



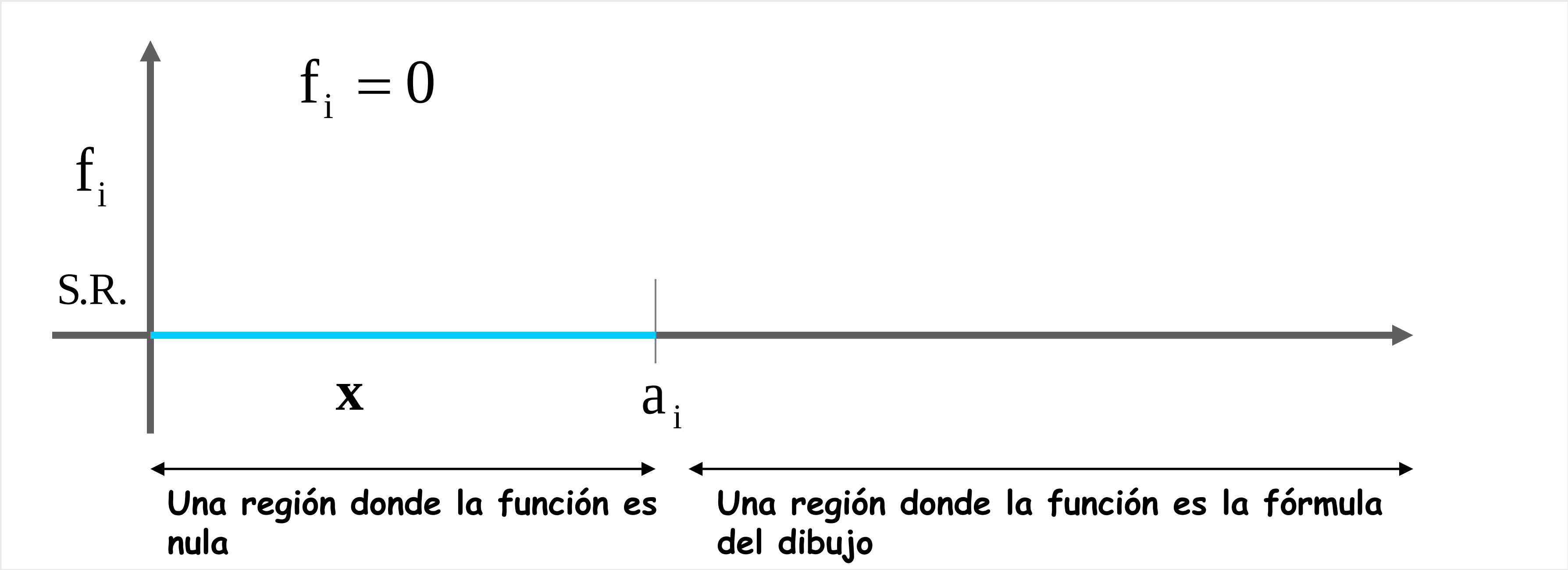
Definición de función de singularidad

Es una función matemática comprendida en el dominio de los valores positivos que presenta dos regiones claramente diferenciadas:



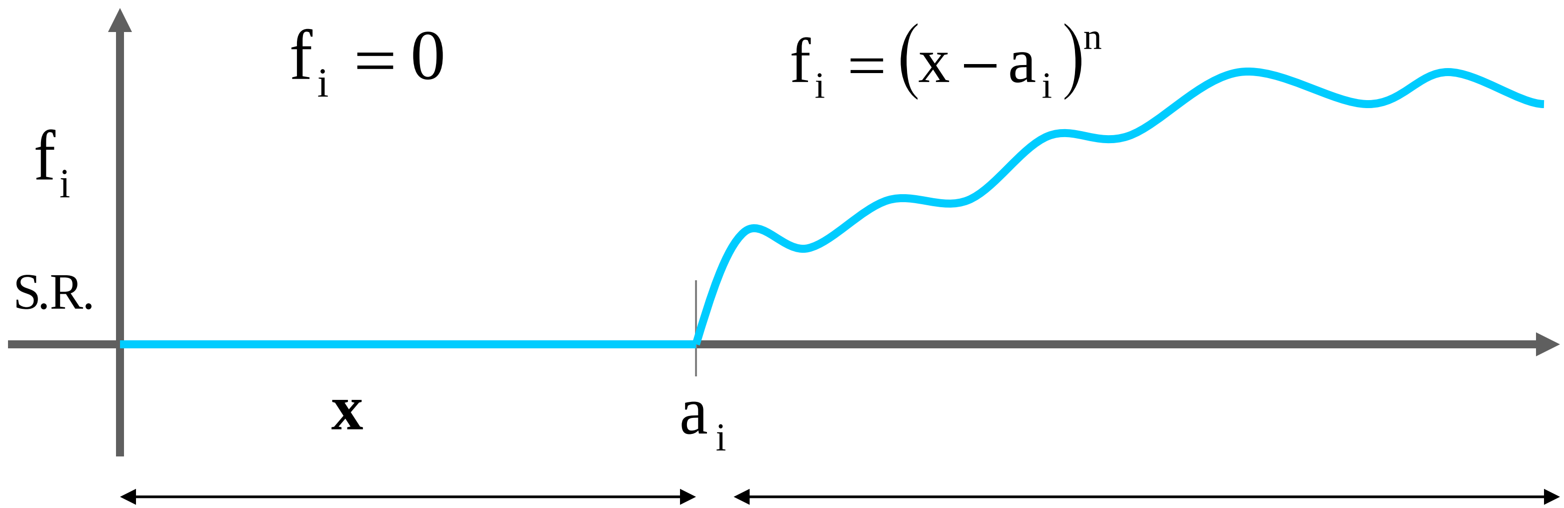
Definición de función de singularidad

Es una función matemática comprendida en el dominio de los valores positivos que presenta dos regiones claramente diferenciadas:



Definición de función de singularidad

Es una función matemática comprendida en el dominio de los valores positivos que presenta dos regiones claramente diferenciadas:

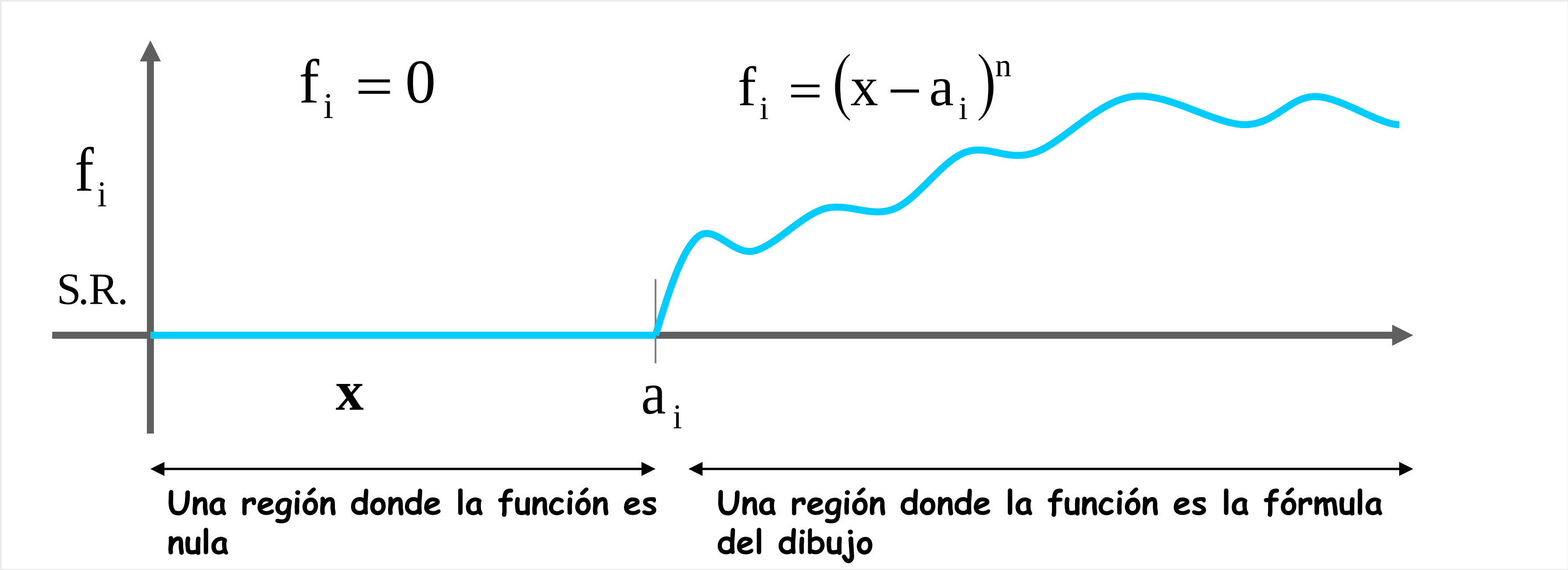


Una región donde la función es nula

Una región donde la función es la fórmula del dibujo

Definición de función de singularidad

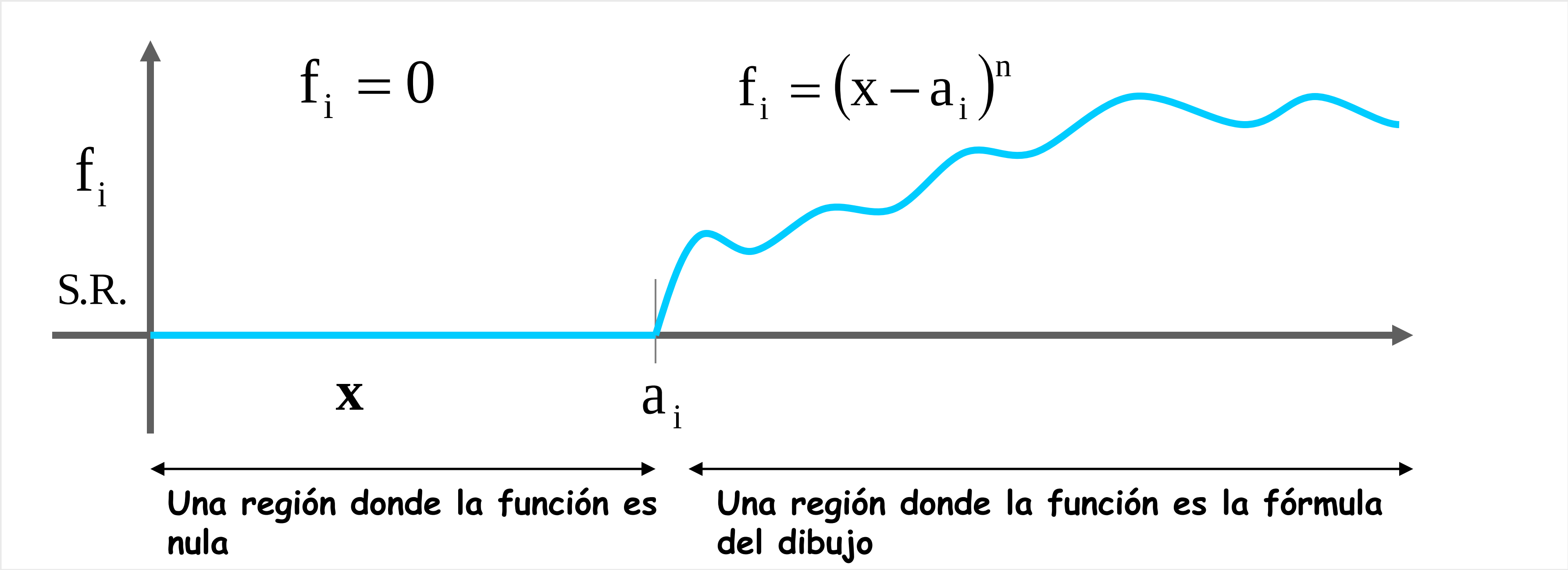
Es una función matemática comprendida en el dominio de los valores positivos que presenta dos regiones claramente diferenciadas:



Las funciones de singularidad se expresan matemáticamente de la siguiente manera:

Definición de función de singularidad

Es una función matemática comprendida en el dominio de los valores positivos que presenta dos regiones claramente diferenciadas:

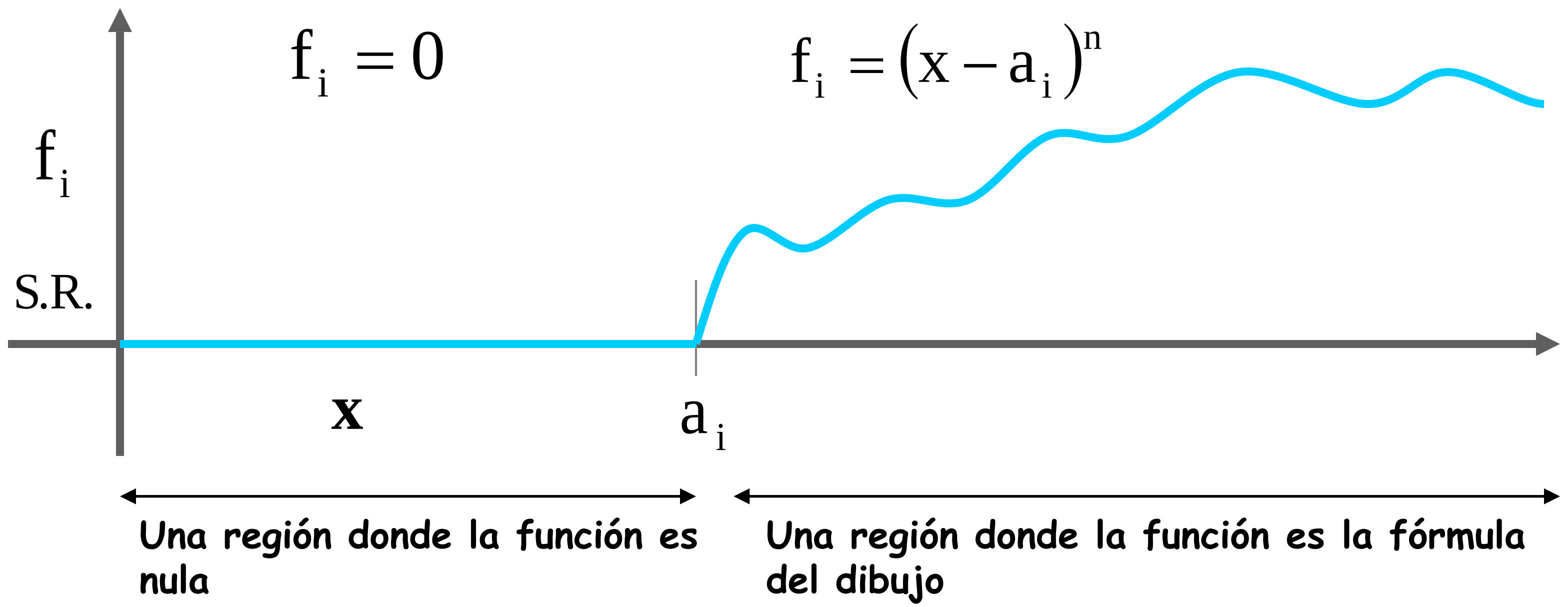


Las funciones de singularidad se expresan matemáticamente de la siguiente manera:

$$f_i = < x - a_i >^n$$

Definición de función de singularidad

Es una función matemática comprendida en el dominio de los valores positivos que presenta dos regiones claramente diferenciadas:



Las funciones de singularidad se expresan matemáticamente de la siguiente manera:

$$f_i = < x - a_i >^n$$

$$\begin{cases} x < a_i & f_i = 0 \\ x > a_i & f_i = (x - a_i)^n \end{cases}$$

Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos

- Métodos de representación de una elástica
  - Exactos (m. matemáticos)
    - Método de doble integración
      - General
        - Descripción
        - Aplicaciones
          - Giro y flecha
          - Flecha máxima
        - Ejemplo
      - Con f. de singularidad
        - Justificación
        - Proceso
          - Interpretación de viga
          - Interpretación del diagrama
            - Descomposición
              - Proceso
              - Tabla
            - Lectura
              - F. de singularidad
                - Definición

Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos

- Métodos de representación de una elástica
  - Exactos (m. matemáticos)
    - Método de doble integración
      - General
        - Descripción
        - Aplicaciones
          - Giro y flecha
          - Flecha máxima
        - Ejemplo
      - Con f. de singularidad
        - Justificación
        - Proceso
          - Interpretación de viga
          - Interpretación del diagrama
            - Descomposición
              - Proceso
              - Tabla
            - Lectura
              - F. de singularidad
                - Definición
                - Integración

Integración de una función de singularidad

Integración de una función de singularidad

La integración de una función de singularidad se realiza de la siguiente manera:

Integración de una función de singularidad

La integración de una función de singularidad se realiza de la siguiente manera:

$$I_{f_i} = \frac{< x - a_i >^{n+1}}{n+1} \qquad \forall n \geq 0$$

Integración de una función de singularidad

La integración de una función de singularidad se realiza de la siguiente manera:

$$I_{f_i} = \frac{< x - a_i >^{n+1}}{n+1} \qquad \forall n \geq 0$$

Función de singularidad:

$$f_i = < x - a_i >^n$$

$$\begin{cases} x < a_i & f_i = 0 \\ x > a_i & f_i = (x - a_i)^n \end{cases}$$

Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos

- Métodos de representación de una elástica
  - Exactos (m. matemáticos)
    - Método de doble integración
      - General
        - Descripción
        - Aplicaciones
          - Giro y flecha
          - Flecha máxima
        - Ejemplo
      - Con f. de singularidad
        - Justificación
        - Proceso
          - Interpretación de viga
          - Interpretación del diagrama
            - Descomposición
              - Proceso
              - Tabla
            - Lectura
              - F. de singularidad
                - Definición
                - Integración

Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos

- Métodos de representación de una elástica
  - Exactos (m. matemáticos)
    - Método de doble integración
      - General
        - Descripción
        - Aplicaciones
          - Giro y flecha
          - Flecha máxima
        - Ejemplo
      - Con f. de singularidad
        - Justificación
        - Proceso
          - Interpretación de viga
          - Interpretación del diagrama
            - Descomposición
              - Proceso
              - Tabla
            - Lectura
              - F. de singularidad
                - Definición
                - Integración
                - Derivada

Derivada de una función de singularidad

Derivada de una función de singularidad

La derivada de una función de singularidad se realiza de la siguiente manera:

Derivada de una función de singularidad

La derivada de una función de singularidad se realiza de la siguiente manera:

$$f_i' = n \cdot < x - a_i >^{n-1} \qquad \forall n \geq 1$$

Derivada de una función de singularidad

La derivada de una función de singularidad se realiza de la siguiente manera:

$$f_i' = n \cdot < x - a_i >^{n-1} \qquad \forall n \geq 1$$

Función de singularidad:

$$f_i = < x - a_i >^n$$

$$\begin{cases} x < a_i & f_i = 0 \\ x > a_i & f_i = (x - a_i)^n \end{cases}$$

Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos

- Métodos de representación de una elástica
  - Exactos (m. matemáticos)
    - Método de doble integración
      - General
        - Descripción
          - Giro y flecha
          - Flecha máxima
        - Aplicaciones
        - Ejemplo
      - Con f. de singularidad
        - Justificación
        - Proceso
          - Interpretación de viga
          - Interpretación del diagrama
            - Descomposición
              - Proceso
              - Tabla
            - Lectura
              - F. de singularidad
                - Definición
                - Integración
                - Derivada

Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos

- Métodos de representación de una elástica
  - Exactos (m. matemáticos)
    - Método de doble integración
      - General
        - Descripción
        - Aplicaciones
          - Giro y flecha
          - Flecha máxima
        - Ejemplo
      - Con f. de singularidad
        - Justificación
        - Proceso
          - Interpretación de viga
          - Interpretación del diagrama
            - Descomposición
              - Proceso
              - Tabla
            - Lectura
              - F. de singularidad
                - Definición
                - Integración
                - Derivada
              - Tabla

Tabla de funciones de singularidad

Tabla de funciones de singularidad

Los diagramas de momentos parciales comentados anteriormente se expresan en forma de funciones de singularidad y se recogen en la siguiente tabla:

Tabla de funciones de singularidad

Los diagramas de momentos parciales comentados anteriormente se expresan en forma de funciones de singularidad y se recogen en la siguiente tabla:

	CASO 1	CASO 2	CASO 3
Estado de carga			
Diagrama de momentos			
Interpreta-ción del diagrama mediante una función de singularidad			

Tabla de funciones de singularidad

Los diagramas de momentos parciales comentados anteriormente se expresan en forma de funciones de singularidad y se recogen en la siguiente tabla:

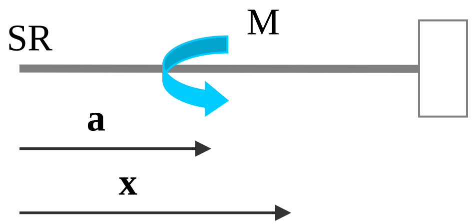
	CASO 1	CASO 2	CASO 3
Estado de carga			
Diagrama de momentos			
Interpreta-ción del diagrama mediante una función de singularidad			

Tabla de funciones de singularidad

Los diagramas de momentos parciales comentados anteriormente se expresan en forma de funciones de singularidad y se recogen en la siguiente tabla:

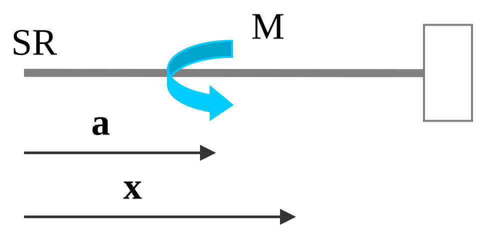
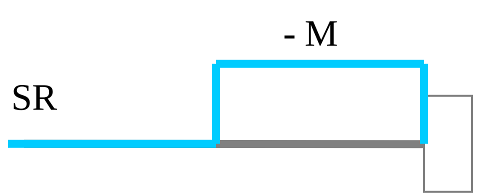
	CASO 1	CASO 2	CASO 3
Estado de carga			
Diagrama de momentos	$m = -M$ 		
Interpreta-ción del diagrama mediante una función de singularidad			

Tabla de funciones de singularidad

Los diagramas de momentos parciales comentados anteriormente se expresan en forma de funciones de singularidad y se recogen en la siguiente tabla:

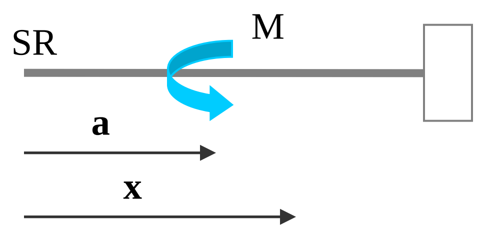
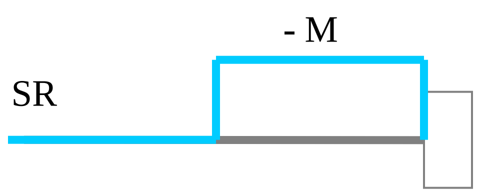
	CASO 1	CASO 2	CASO 3
Estado de carga			
Diagrama de momentos	$m = -M$ 		
Interpreta-ción del diagrama mediante una función de singularidad	$f_1 = -M < x - a >^0$ $\begin{cases} f = 0 \to x < a \\ f = -M \to x > a \end{cases}$		

Tabla de funciones de singularidad

Los diagramas de momentos parciales comentados anteriormente se expresan en forma de funciones de singularidad y se recogen en la siguiente tabla:

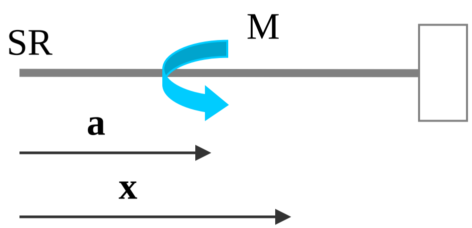
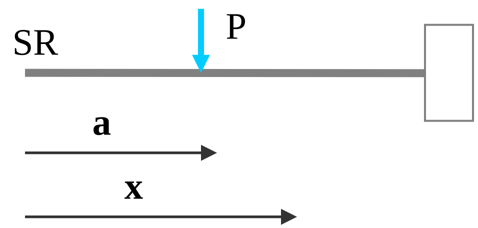
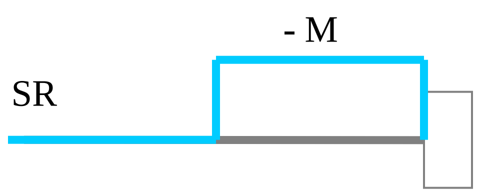
	CASO 1	CASO 2	CASO 3
Estado de carga			
Diagrama de momentos	$m = -M$ 		
Interpreta-ción del diagrama mediante una función de singularidad	$f_1 = -M < x-a >^0$ $\begin{cases} f = 0 \rightarrow x < a \\ f = -M \rightarrow x > a \end{cases}$		

Tabla de funciones de singularidad

Los diagramas de momentos parciales comentados anteriormente se expresan en forma de funciones de singularidad y se recogen en la siguiente tabla:

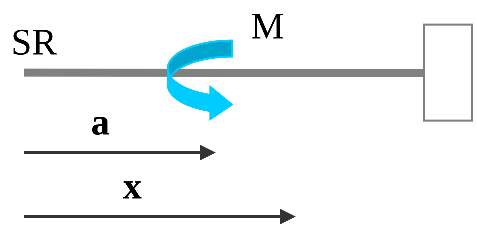
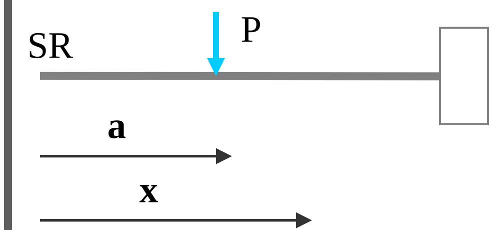
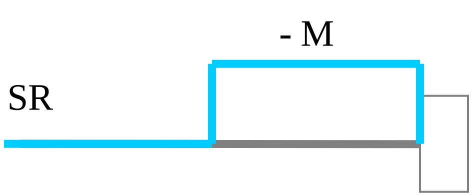
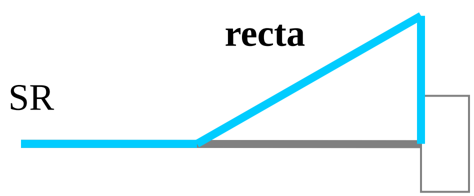
	CASO 1	CASO 2	CASO 3
Estado de carga			
Diagrama de momentos	$m=-M$ 	$m=-P(x-a)$ 	
Interpreta-ción del diagrama mediante una función de singularidad	$f_1=-M<x-a>^0$ $\begin{cases} f=0 \rightarrow x<a \\ f=-M \rightarrow x>a \end{cases}$		

Tabla de funciones de singularidad

Los diagramas de momentos parciales comentados anteriormente se expresan en forma de funciones de singularidad y se recogen en la siguiente tabla:

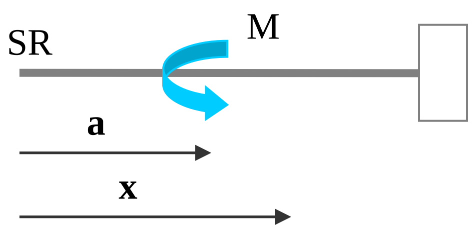
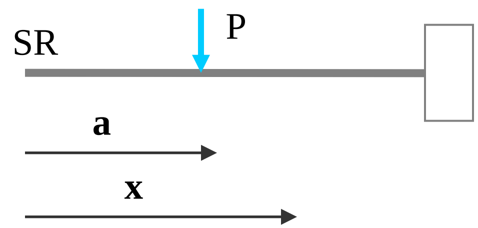
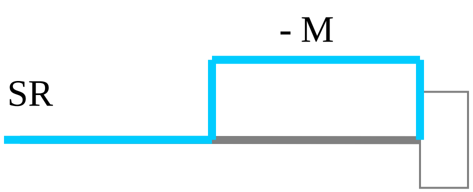
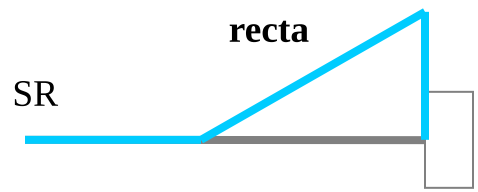
	CASO 1	CASO 2	CASO 3
Estado de carga			
Diagrama de momentos	$m=-M$ 	$m=-P(x-a)$ 	
Interpreta-ción del diagrama mediante una función de singularidad	$f_1=-M<x-a>^0$ $\begin{cases} f=0 \rightarrow x<a \\ f=-M \rightarrow x>a \end{cases}$	$f_2=-P<x-a>^1$ $\begin{cases} f=0 \rightarrow x<a \\ f=-P(x-a) \rightarrow x>a \end{cases}$	

Tabla de funciones de singularidad

Los diagramas de momentos parciales comentados anteriormente se expresan en forma de funciones de singularidad y se recogen en la siguiente tabla:

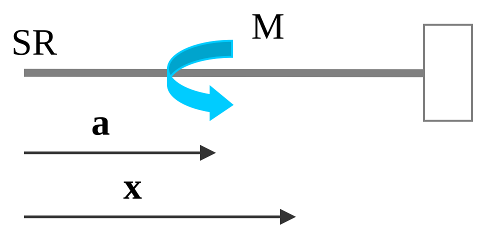
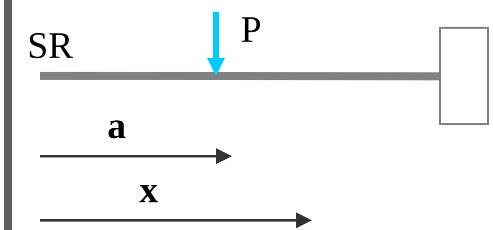
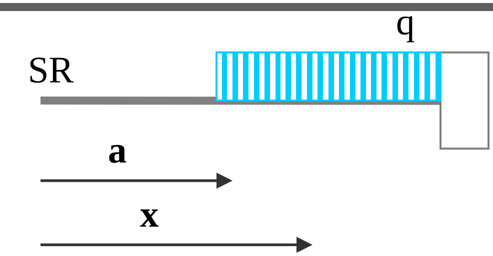
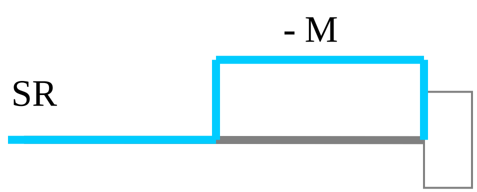
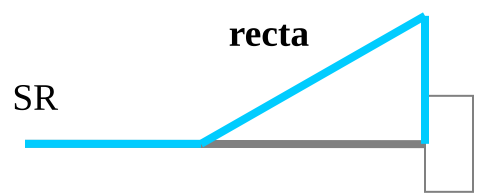
	CASO 1	CASO 2	CASO 3
Estado de carga			
Diagrama de momentos	$m = -M$ 	$m = -P(x-a)$ 	
Interpreta-ción del diagrama mediante una función de singularidad	$f_1 = -M < x-a >^0$ $\begin{cases} f = 0 \rightarrow x < a \\ f = -M \rightarrow x > a \end{cases}$	$f_2 = -P < x-a >^1$ $\begin{cases} f = 0 \rightarrow x < a \\ f = -P(x-a) \rightarrow x > a \end{cases}$	

Tabla de funciones de singularidad

Los diagramas de momentos parciales comentados anteriormente se expresan en forma de funciones de singularidad y se recogen en la siguiente tabla:

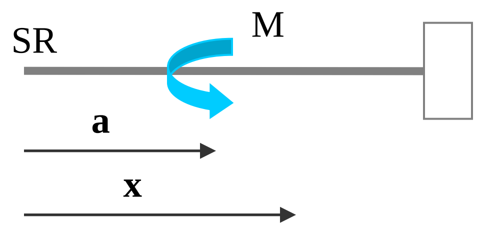
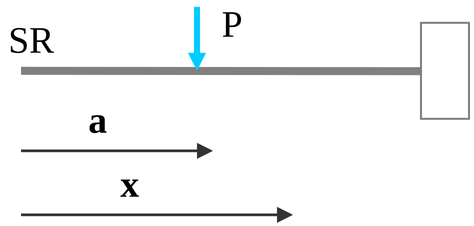
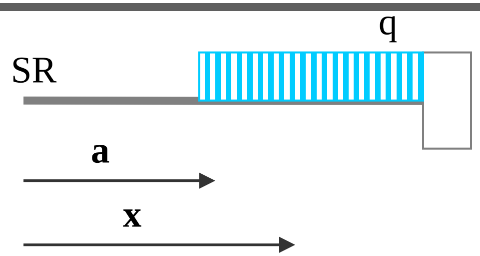
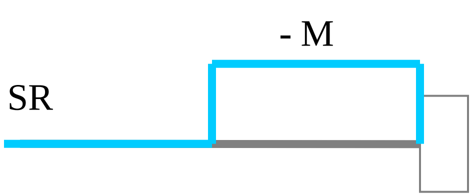
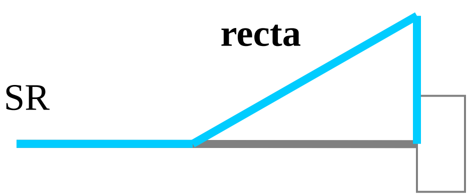
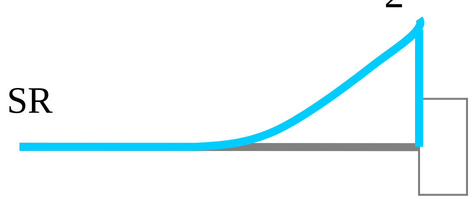
	CASO 1	CASO 2	CASO 3
Estado de carga			
Diagrama de momentos	$m = -M$ 	$m = -P(x-a)$ 	parábola $m = -q\dfrac{(x-a)^2}{2}$ 
Interpreta-ción del diagrama mediante una función de singularidad	$f_1 = -M < x-a >^0$ $\begin{cases} f = 0 \rightarrow x < a \\ f = -M \rightarrow x > a \end{cases}$	$f_2 = -P < x-a >^1$ $\begin{cases} f = 0 \rightarrow x < a \\ f = -P(x-a) \rightarrow x > a \end{cases}$	

Tabla de funciones de singularidad

Los diagramas de momentos parciales comentados anteriormente se expresan en forma de funciones de singularidad y se recogen en la siguiente tabla:

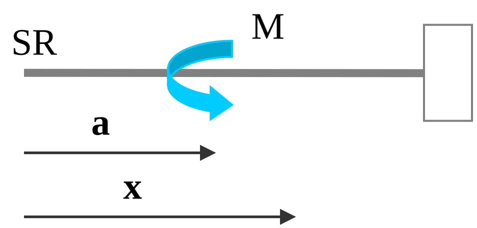
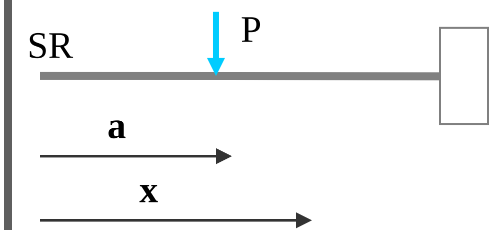
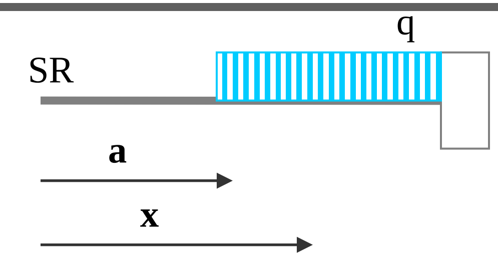
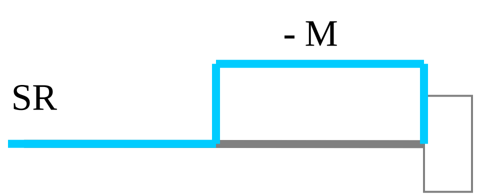
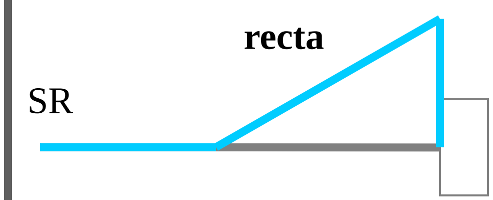
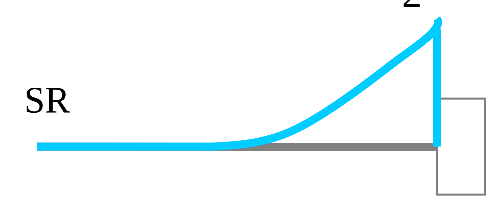
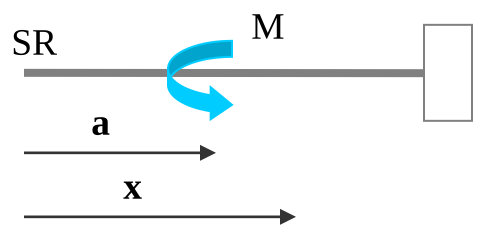
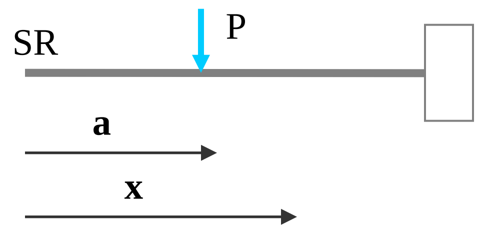
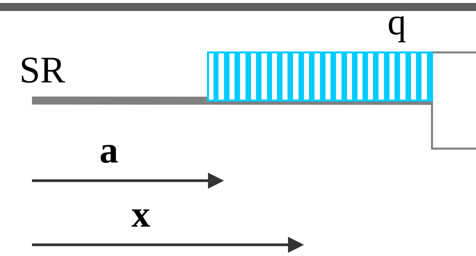
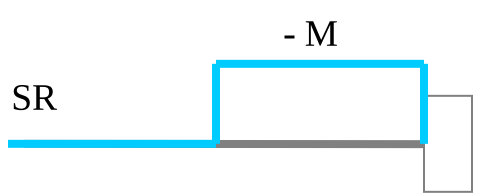
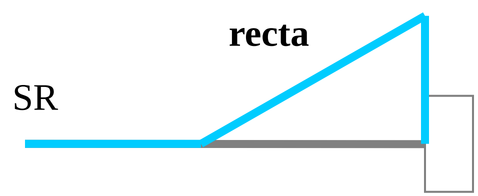
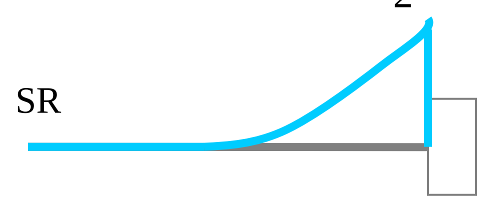
	CASO 1	CASO 2	CASO 3
Estado de carga			
Diagrama de momentos	$m = -M$ 	$m = -P(x-a)$ 	**parábola** $m = -q\dfrac{(x-a)^2}{2}$ 
Interpreta-ción del diagrama mediante una función de singularidad	$f_1 = -M < x-a >^0$ $\begin{cases} f = 0 \rightarrow x < a \\ f = -M \rightarrow x > a \end{cases}$	$f_2 = -P < x-a >^1$ $\begin{cases} f = 0 \rightarrow x < a \\ f = -P(x-a) \rightarrow x > a \end{cases}$	$f_3 = -\dfrac{q}{2} < x-a >^2$ $\begin{cases} f = 0 \rightarrow x < a \\ f = -\dfrac{q}{2}(x-a)^2 \rightarrow x > a \end{cases}$

Tabla de funciones de singularidad

Los diagramas de momentos parciales comentados anteriormente se expresan en forma de funciones de singularidad y se recogen en la siguiente tabla:

	CASO 1	CASO 2	CASO 3
Estado de carga			
Diagrama de momentos	$m = -M$ 	$m = -P(x-a)$ 	**parábola** $m = -q\dfrac{(x-a)^2}{2}$ 
Interpretación del diagrama mediante una función de singularidad	$f_1 = -M < x-a >^0$ $\begin{cases} f = 0 \rightarrow x < a \\ f = -M \rightarrow x > a \end{cases}$	$f_2 = -P < x-a >^1$ $\begin{cases} f = 0 \rightarrow x < a \\ f = -P(x-a) \rightarrow x > a \end{cases}$	$f_3 = -\dfrac{q}{2} < x-a >^2$ $\begin{cases} f = 0 \rightarrow x < a \\ f = -\dfrac{q}{2}(x-a)^2 \rightarrow x > a \end{cases}$

De esta manera se unen dos dominios diferentes empleando una sola función

Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos

- Métodos de representación de una elástica
  - Exactos (m. matemáticos)
    - Método de doble integración
      - General
        - Descripción
        - Aplicaciones
          - Giro y flecha
          - Flecha máxima
        - Ejemplo
      - Con f. de singularidad
        - Justificación
        - Proceso
          - Interpretación de viga
          - Interpretación del diagrama
            - Descomposición
              - Proceso
              - Tabla
            - Lectura
              - F. de singularidad
                - Definición
                - Integración
                - Derivada
              - Tabla

Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos

- Métodos de representación de una elástica
  - Exactos (m. matemáticos)
    - Método de doble integración
      - General
        - Descripción
        - Aplicaciones
          - Giro y flecha
          - Flecha máxima
        - Ejemplo
      - Con f. de singularidad
        - Justificación
        - Proceso
          - Interpretación de viga
          - Interpretación del diagrama
            - Descomposición
              - Proceso
              - Tabla
            - Lectura
              - F. de singularidad
                - Definición
                - Integración
                - Derivada
              - Tabla
              - Suma de diagramas

Suma de diagramas

Suma de diagramas

Sumando diferentes funciones de singularidad, se puede obtener cualquier diagrama de momentos

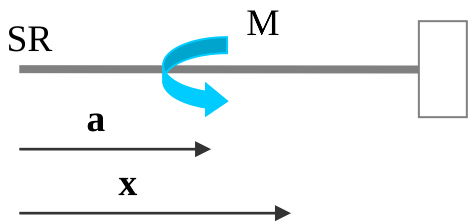
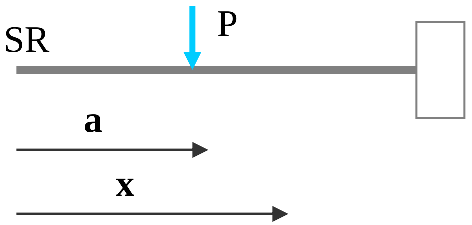
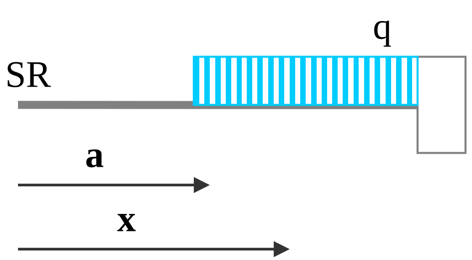
Suma de diagramas

Sumando diferentes funciones de singularidad, se puede obtener cualquier diagrama de momentos

Estados de carga de una estructura	Diagrama de momentos

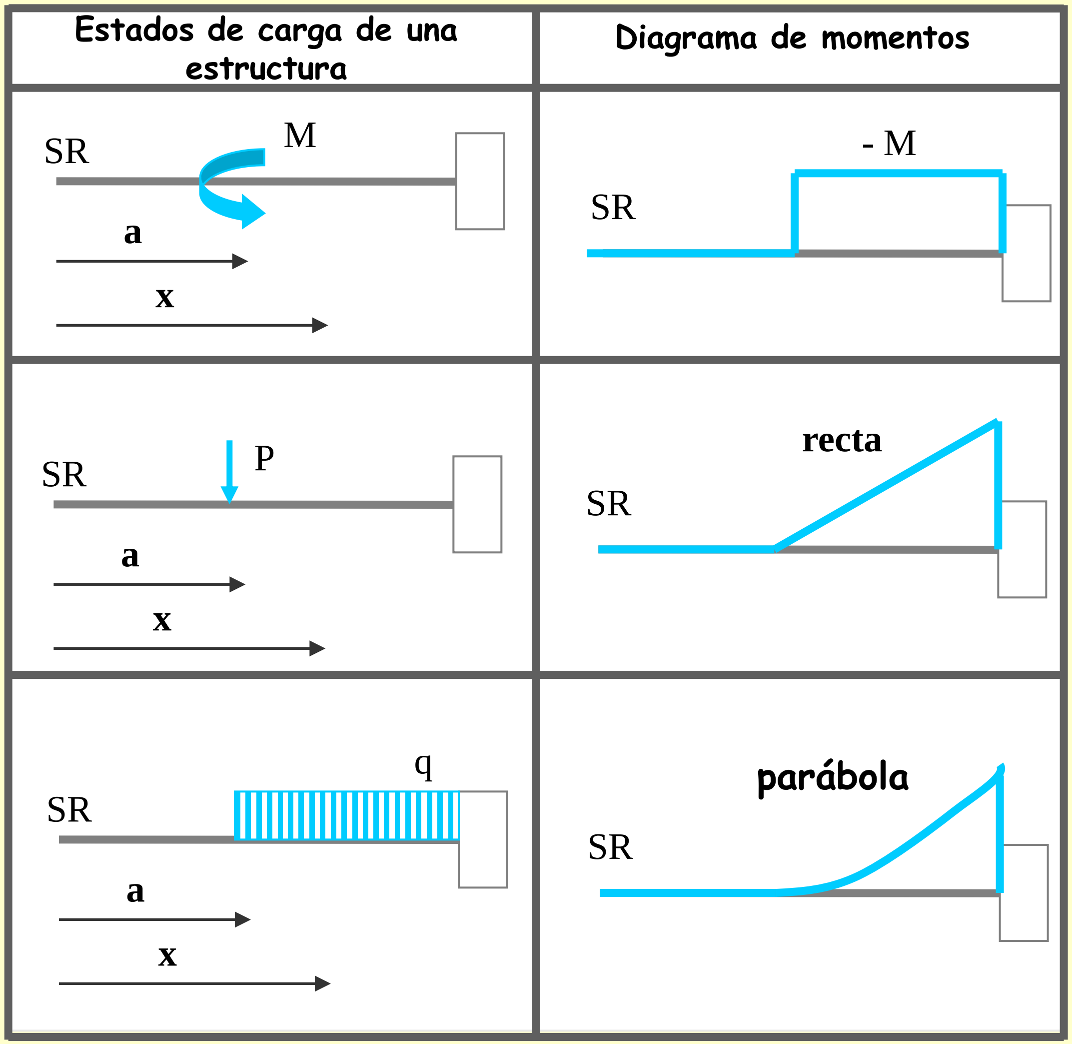
Suma de diagramas

Sumando diferentes funciones de singularidad, se puede obtener cualquier diagrama de momentos

Estados de carga de una estructura	Diagrama de momentos
	
	
	

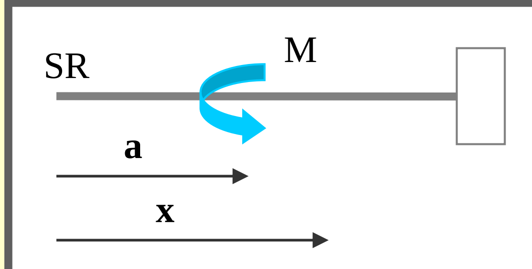
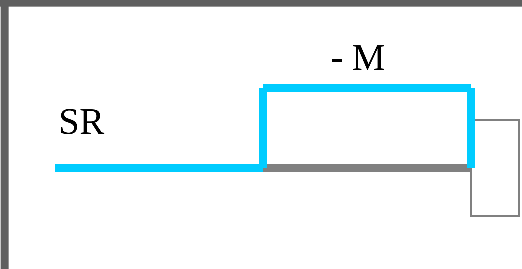
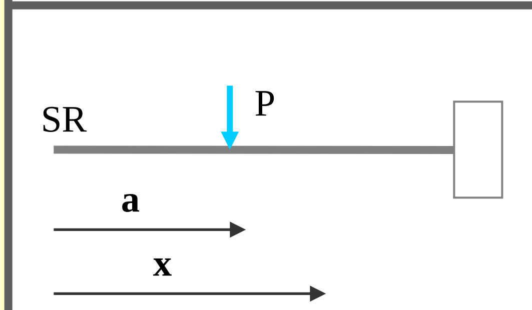
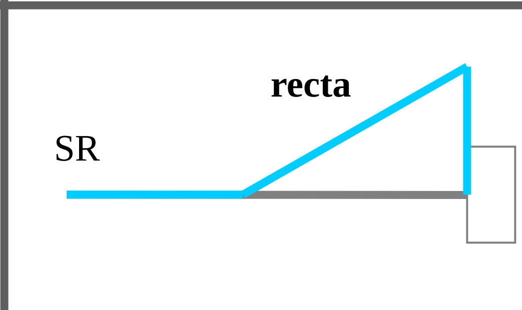
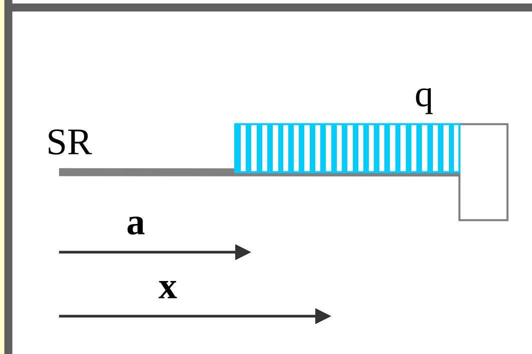
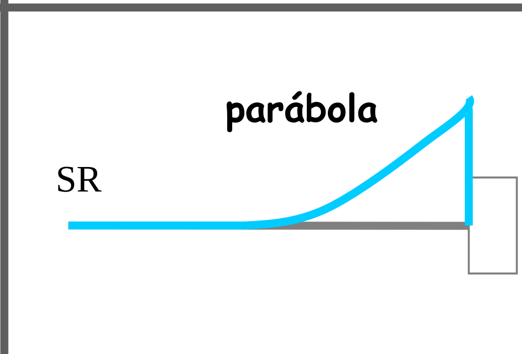
Suma de diagramas

Sumando diferentes funciones de singularidad, se puede obtener cualquier diagrama de momentos



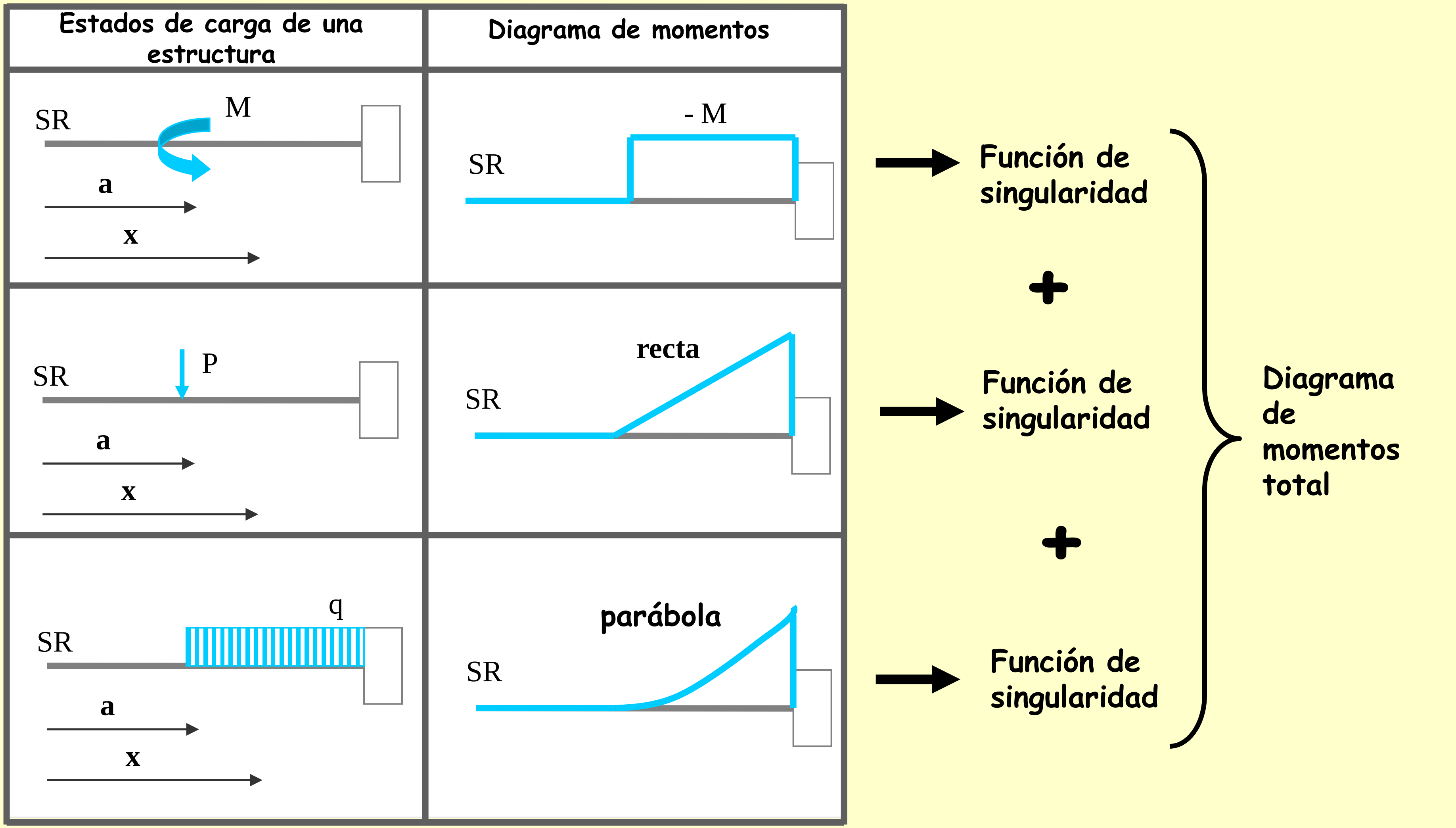
Suma de diagramas

Sumando diferentes funciones de singularidad, se puede obtener cualquier diagrama de momentos

Estados de carga de una estructura	Diagrama de momentos	
		**Función de singularidad**
		**Función de singularidad**
		**Función de singularidad**

Suma de diagramas

Sumando diferentes funciones de singularidad, se puede obtener cualquier diagrama de momentos



Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos

- Métodos de representación de una elástica
  - Exactos (m. matemáticos)
    - Método de doble integración
      - General
        - Descripción
        - Aplicaciones
          - Giro y flecha
          - Flecha máxima
        - Ejemplo
      - Con f. de singularidad
        - Justificación
        - Proceso
          - Interpretación de viga
          - Interpretación del diagrama
            - Descomposición
              - Proceso
              - Tabla
            - Lectura
              - F. de singularidad
                - Definición
                - Integración
                - Derivada
              - Tabla
              - Suma de diagramas

Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos

- Métodos de representación de una elástica
  - Exactos (m. matemáticos)
    - Método de doble integración
      - General
        - Descripción
        - Aplicaciones
          - Giro y flecha
          - Flecha máxima
        - Ejemplo
      - Con f. de singularidad
        - Justificación
        - Proceso
          - Interpretación de viga
          - Interpretación del diagrama
            - Descomposición
              - Proceso
              - Tabla
            - Lectura
              - F. de singularidad
                - Definición
                - Integración
                - Derivada
              - Tabla
              - Suma de diagramas
          - Obtención de giros y flechas

Obtención de giros y flechas

Obtención de giros y flechas

Una vez obtenida la ley de momentos expresada como una suma de funciones de singularidad, se obtienen las expresiones generales de los giros y de las flechas utilizando el mismo procedimiento que se siguió en el caso general. Se observa que empleando funciones de singularidad, las constantes de integración siempre son dos

Obtención de giros y flechas

Una vez obtenida la ley de momentos expresada como una suma de funciones de singularidad, se obtienen las expresiones generales de los giros y de las flechas utilizando el mismo procedimiento que se siguió en el caso general. Se observa que empleando funciones de singularidad, las constantes de integración siempre son dos

Obtención de la ecuación diferencial de la elástica

Obtención de giros y flechas

Una vez obtenida la ley de momentos expresada como una suma de funciones de singularidad, se obtienen las expresiones generales de los giros y de las flechas utilizando el mismo procedimiento que se siguió en el caso general. Se observa que empleando funciones de singularidad, las constantes de integración siempre son dos

Obtención de la ecuación diferencial de la elástica

$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{m}{EI}$$

Obtención de giros y flechas

Una vez obtenida la ley de momentos expresada como una suma de funciones de singularidad, se obtienen las expresiones generales de los giros y de las flechas utilizando el mismo procedimiento que se siguió en el caso general. Se observa que empleando funciones de singularidad, las constantes de integración siempre son dos

Obtención de la ecuación diferencial de la elástica

$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{m}{EI}$$

Obtención de la ecuación de los giros

Obtención de giros y flechas

Una vez obtenida la ley de momentos expresada como una suma de funciones de singularidad, se obtienen las expresiones generales de los giros y de las flechas utilizando el mismo procedimiento que se siguió en el caso general. Se observa que empleando funciones de singularidad, las constantes de integración siempre son dos

Obtención de la ecuación diferencial de la elástica

$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{m}{EI}$$

Primera integración

Obtención de la ecuación de los giros

$$\frac{dy}{dx} = -\int_0^x \frac{m}{EI}dx + C$$

Obtención de giros y flechas

Una vez obtenida la ley de momentos expresada como una suma de funciones de singularidad, se obtienen las expresiones generales de los giros y de las flechas utilizando el mismo procedimiento que se siguió en el caso general. Se observa que empleando funciones de singularidad, las constantes de integración siempre son dos

Obtención de la ecuación diferencial de la elástica

$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{m}{EI}$$

Primera integración

Obtención de la ecuación de los giros

$$\frac{dy}{dx} = -\int_0^x \frac{m}{EI}dx + C$$

$$\frac{dy}{dx} = \theta \approx \tan\theta$$

Obtención de giros y flechas

Una vez obtenida la ley de momentos expresada como una suma de funciones de singularidad, se obtienen las expresiones generales de los giros y de las flechas utilizando el mismo procedimiento que se siguió en el caso general. Se observa que empleando funciones de singularidad, las constantes de integración siempre son dos

Obtención de la ecuación diferencial de la elástica

$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{m}{EI}$$

Primera integración

Obtención de la ecuación de los giros

$$\frac{dy}{dx} = -\int_0^x \frac{m}{EI}dx + C$$

$$\frac{dy}{dx} = \theta \approx \tan\theta$$

C = cte de integración

Obtención de giros y flechas

Una vez obtenida la ley de momentos expresada como una suma de funciones de singularidad, se obtienen las expresiones generales de los giros y de las flechas utilizando el mismo procedimiento que se siguió en el caso general. Se observa que empleando funciones de singularidad, las constantes de integración siempre son dos

Obtención de la ecuación diferencial de la elástica

$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{m}{EI}$$

Primera integración

Obtención de la ecuación de los giros

$$\frac{dy}{dx} = -\int_0^x \frac{m}{EI}dx + C \qquad \frac{dy}{dx} = \theta \approx \tan\theta$$

C = cte de integración

Obtención de la ecuación de la elástica

Obtención de giros y flechas

Una vez obtenida la ley de momentos expresada como una suma de funciones de singularidad, se obtienen las expresiones generales de los giros y de las flechas utilizando el mismo procedimiento que se siguió en el caso general. Se observa que empleando funciones de singularidad, las constantes de integración siempre son dos

Obtención de la ecuación diferencial de la elástica

$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{m}{EI}$$

Primera integración

Obtención de la ecuación de los giros

$$\frac{dy}{dx} = -\int_0^x \frac{m}{EI}dx + C$$

$$\frac{dy}{dx} = \theta \approx \tan\theta$$

C = cte de integración

Segunda integración

Obtención de la ecuación de la elástica

$$y = -\int\left[\int_0^x \frac{m}{EI}dx + C\right]dx + D$$

Obtención de giros y flechas

Una vez obtenida la ley de momentos expresada como una suma de funciones de singularidad, se obtienen las expresiones generales de los giros y de las flechas utilizando el mismo procedimiento que se siguió en el caso general. Se observa que empleando funciones de singularidad, las constantes de integración siempre son dos

Obtención de la ecuación diferencial de la elástica

$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{m}{EI}$$

Primera integración

Obtención de la ecuación de los giros

$$\frac{dy}{dx} = -\int_0^x \frac{m}{EI} dx + C$$

$$\frac{dy}{dx} = \theta \approx \tan\theta$$

$\mathbf{C}$ = cte de integración

Segunda integración

Obtención de la ecuación de la elástica

$$y = -\int \left[\int_0^x \frac{m}{EI} dx + C \right] dx + D$$

$\mathbf{D}$ = cte de integración

Obtención de giros y flechas

Una vez obtenida la ley de momentos expresada como una suma de funciones de singularidad, se obtienen las expresiones generales de los giros y de las flechas utilizando el mismo procedimiento que se siguió en el caso general. Se observa que empleando funciones de singularidad, las constantes de integración siempre son dos

Obtención de la ecuación diferencial de la elástica

$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{m}{EI}$$

Primera integración

Obtención de la ecuación de los giros

$$\frac{dy}{dx} = -\int_0^x \frac{m}{EI}dx + C$$

$$\frac{dy}{dx} = \theta \approx \tan\theta$$

C = cte de integración

Segunda integración

Obtención de la ecuación de la elástica

$$y = -\int\left[\int_0^x \frac{m}{EI}dx + C\right]dx + D$$

D = cte de integración

Los valores de las constantes C y D se obtienen conociendo las condiciones de contorno

Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos

- Métodos de representación de una elástica
  - Exactos (m. matemáticos)
    - Método de doble integración
      - General
        - Descripción
        - Aplicaciones
          - Giro y flecha
          - Flecha máxima
        - Ejemplo
      - Con f. de singularidad
        - Justificación
        - Proceso
          - Interpretación de viga
          - Interpretación del diagrama
            - Descomposición
              - Proceso
              - Tabla
            - Lectura
              - F. de singularidad
                - Definición
                - Integración
                - Derivada
              - Tabla
              - Suma de diagramas
          - Obtención de giros y flechas

Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos

- Métodos de representación de una elástica
  - Exactos (m. matemáticos)
    - Método de doble integración
      - General
        - Descripción
        - Aplicaciones
          - Giro y flecha
          - Flecha máxima
        - Ejemplo
      - Con f. de singularidad
        - Justificación
        - Proceso
          - Interpretación de viga
          - Interpretación del diagrama
            - Descomposición
              - Proceso
              - Tabla
            - Lectura
              - F. de singularidad
                - Definición
                - Integración
                - Derivada
              - Tabla
              - Suma de diagramas
          - Obtención de giros y flechas
          - Aplicación

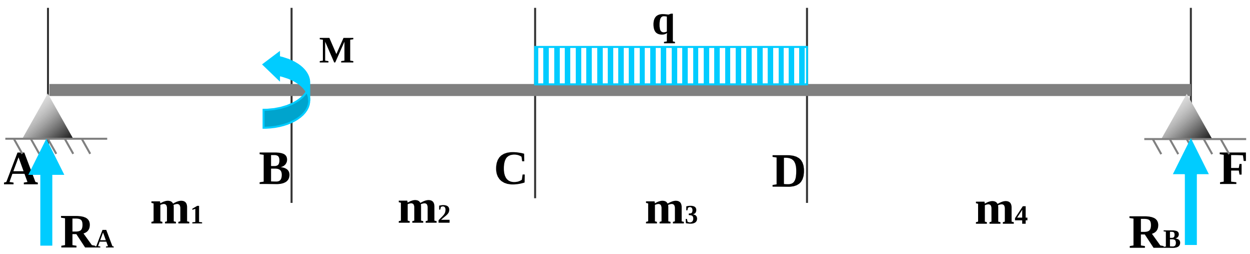
Aplicación

Aplicación

Se muestra esquemáticamente el proceso para obtener el giro y la flecha en una viga biapoyada:

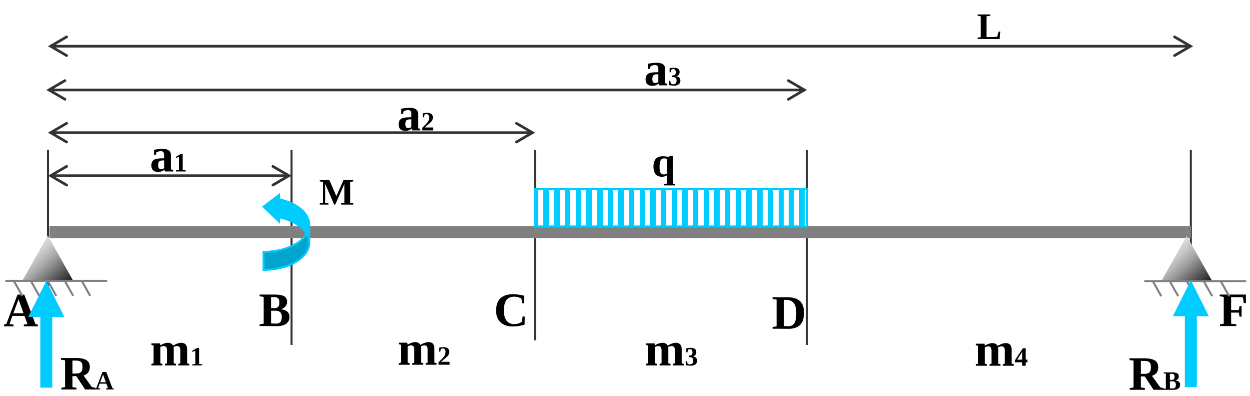
Aplicación

Se muestra esquemáticamente el proceso para obtener el giro y la flecha en una viga biapoyada:



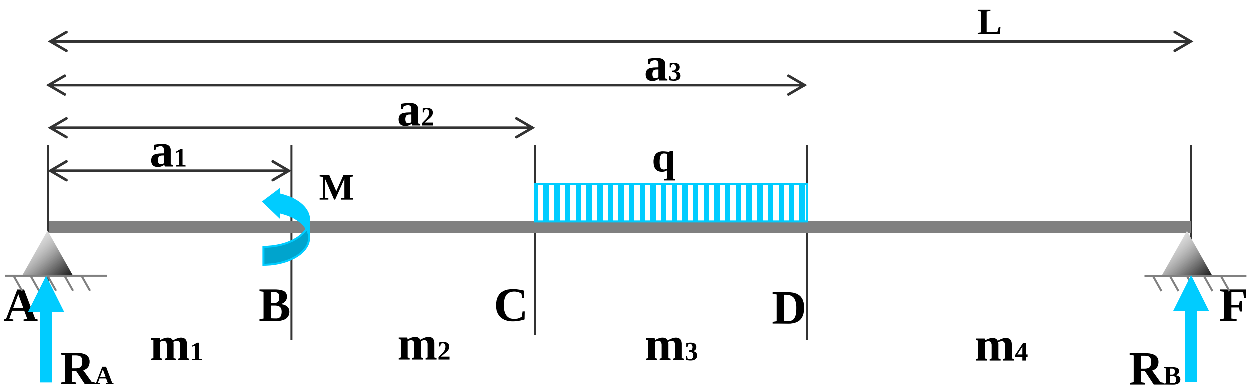
Aplicación

Se muestra esquemáticamente el proceso para obtener el giro y la flecha en una viga biapoyada:



Aplicación

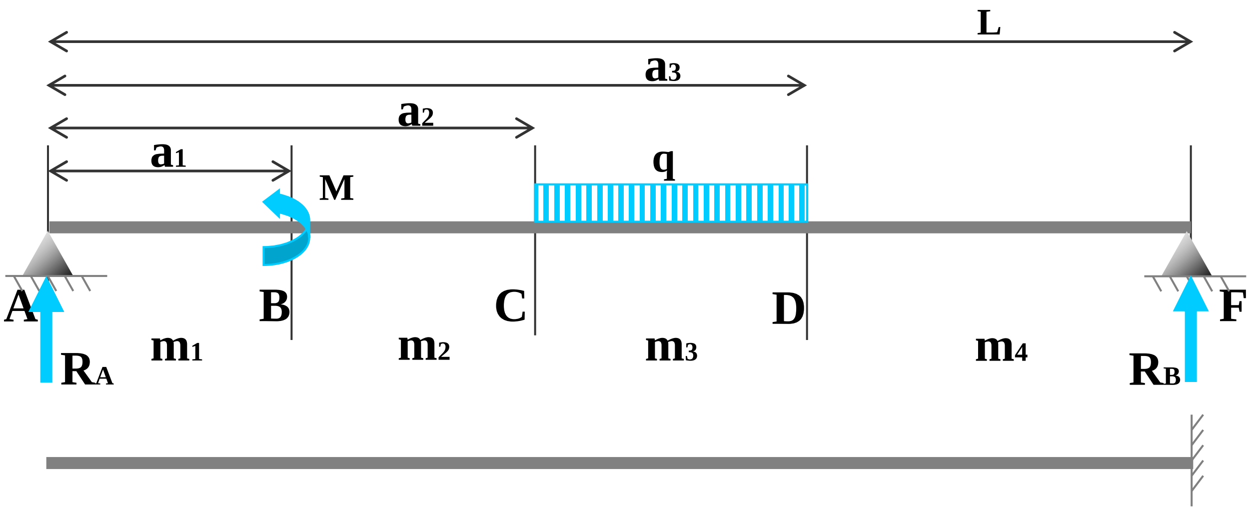
Se muestra esquemáticamente el proceso para obtener el giro y la flecha en una viga biapoyada:



Interpretación de la viga biapoyada

Aplicación

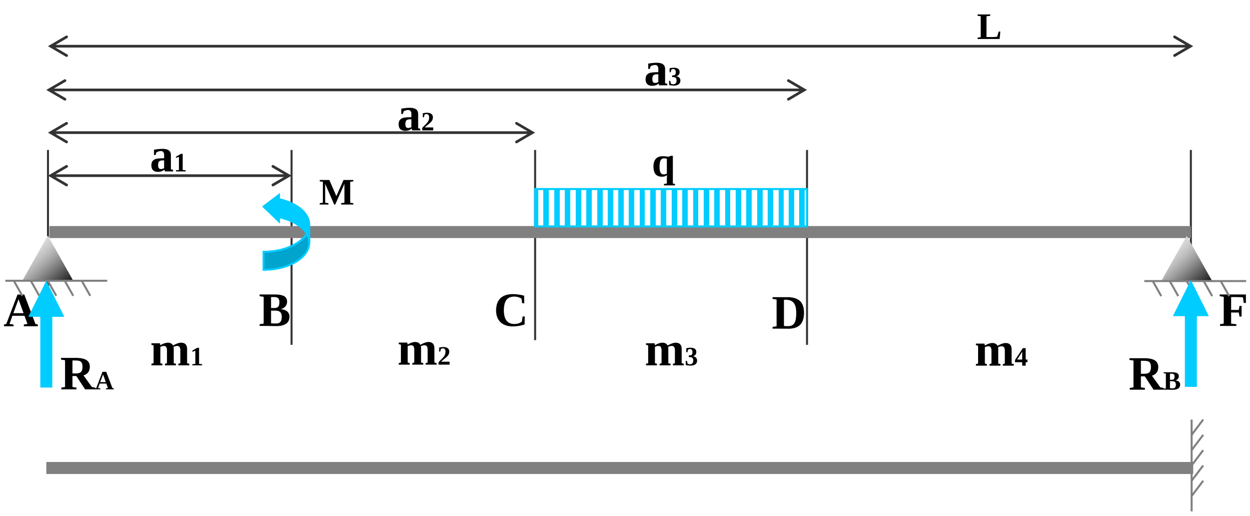
Se muestra esquemáticamente el proceso para obtener el giro y la flecha en una viga biapoyada:



Interpretación de la viga biapoyada

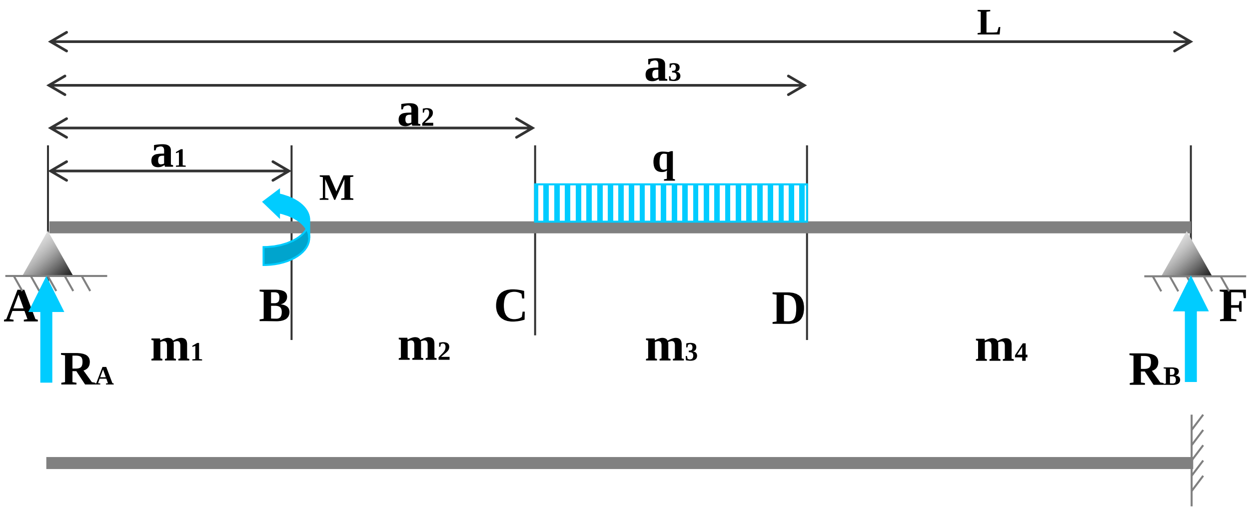
Aplicación

Se muestra esquemáticamente el proceso para obtener el giro y la flecha en una viga biapoyada:



Aplicación

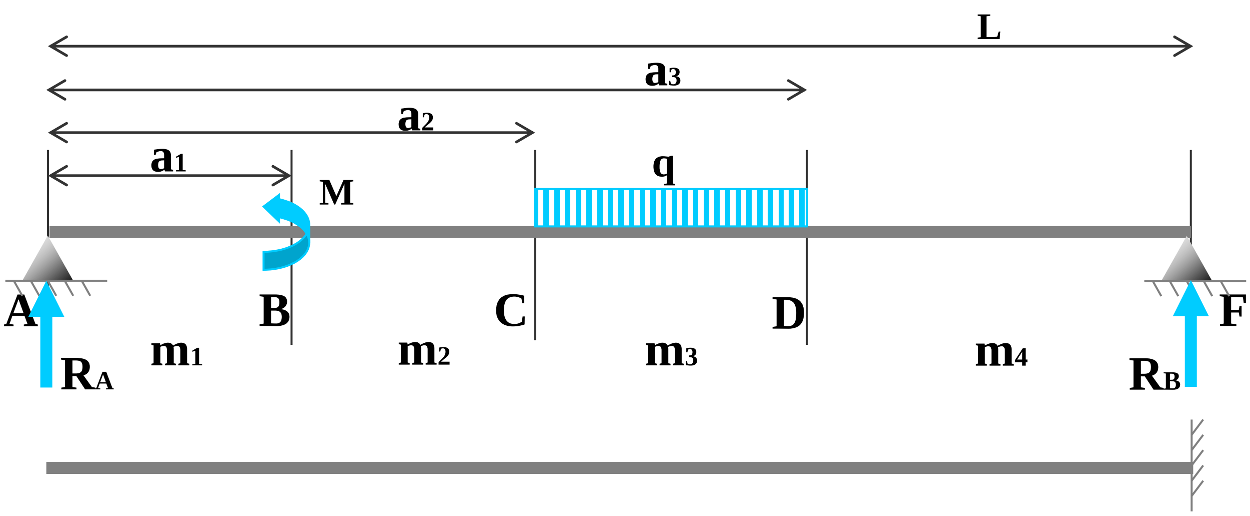
Se muestra esquemáticamente el proceso para obtener el giro y la flecha en una viga biapoyada:



Estados de carga de la viga interpretada:

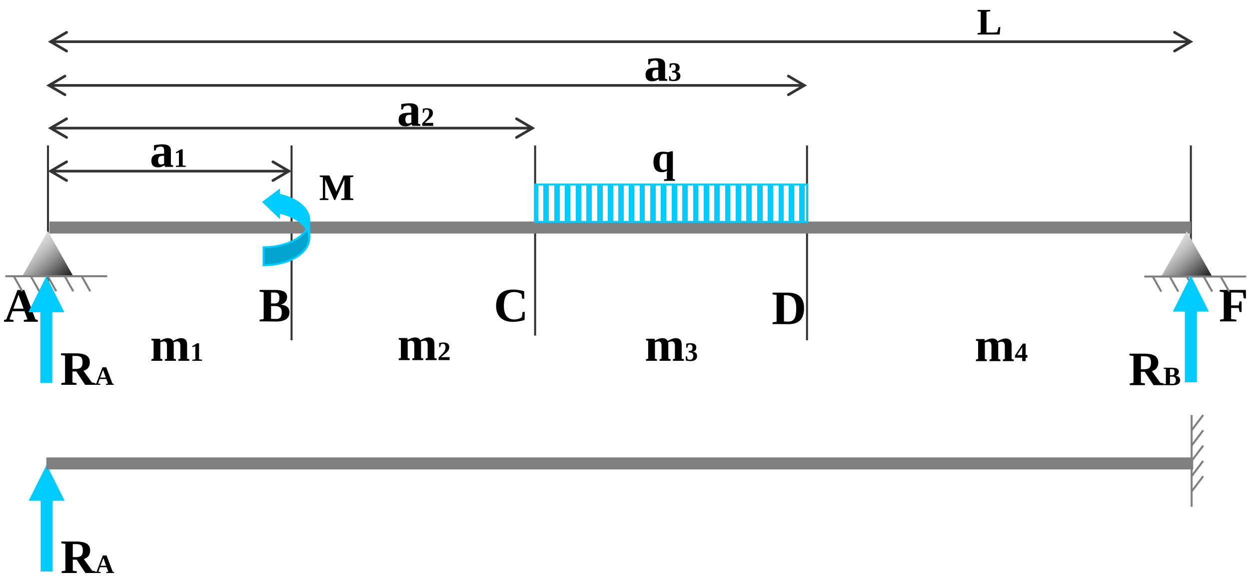
Aplicación

Se muestra esquemáticamente el proceso para obtener el giro y la flecha en una viga biapoyada:



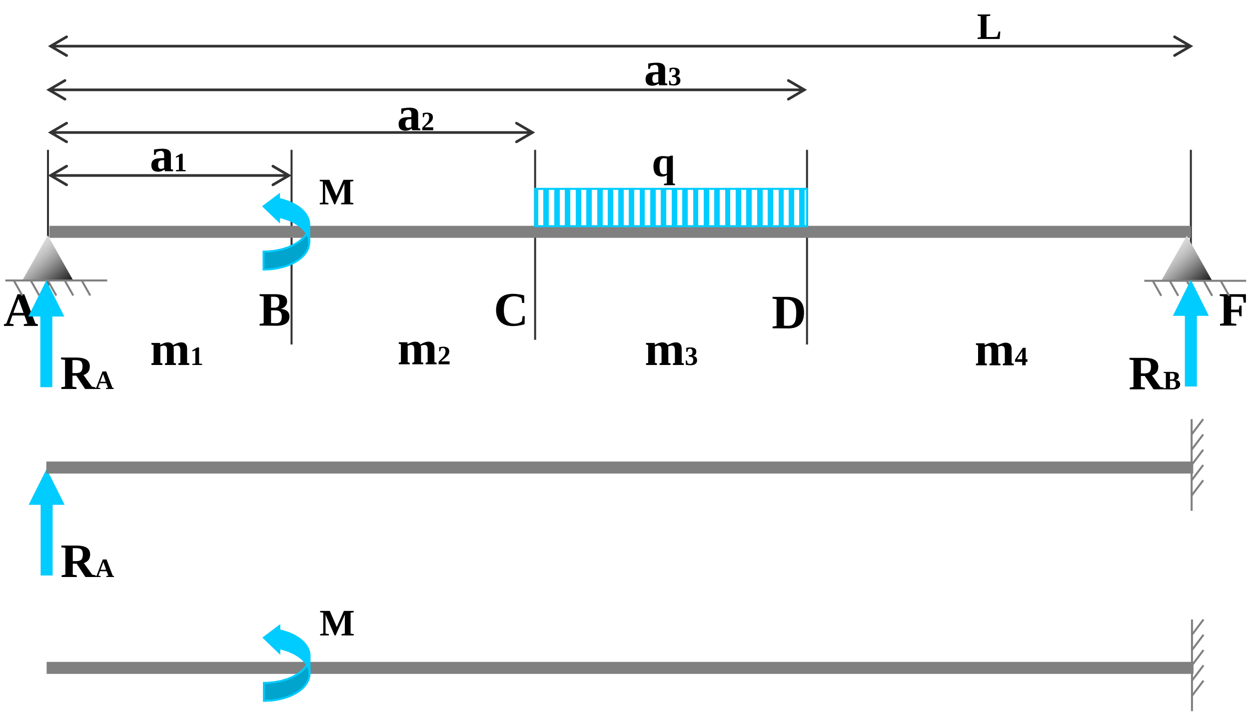
Aplicación

Se muestra esquemáticamente el proceso para obtener el giro y la flecha en una viga biapoyada:



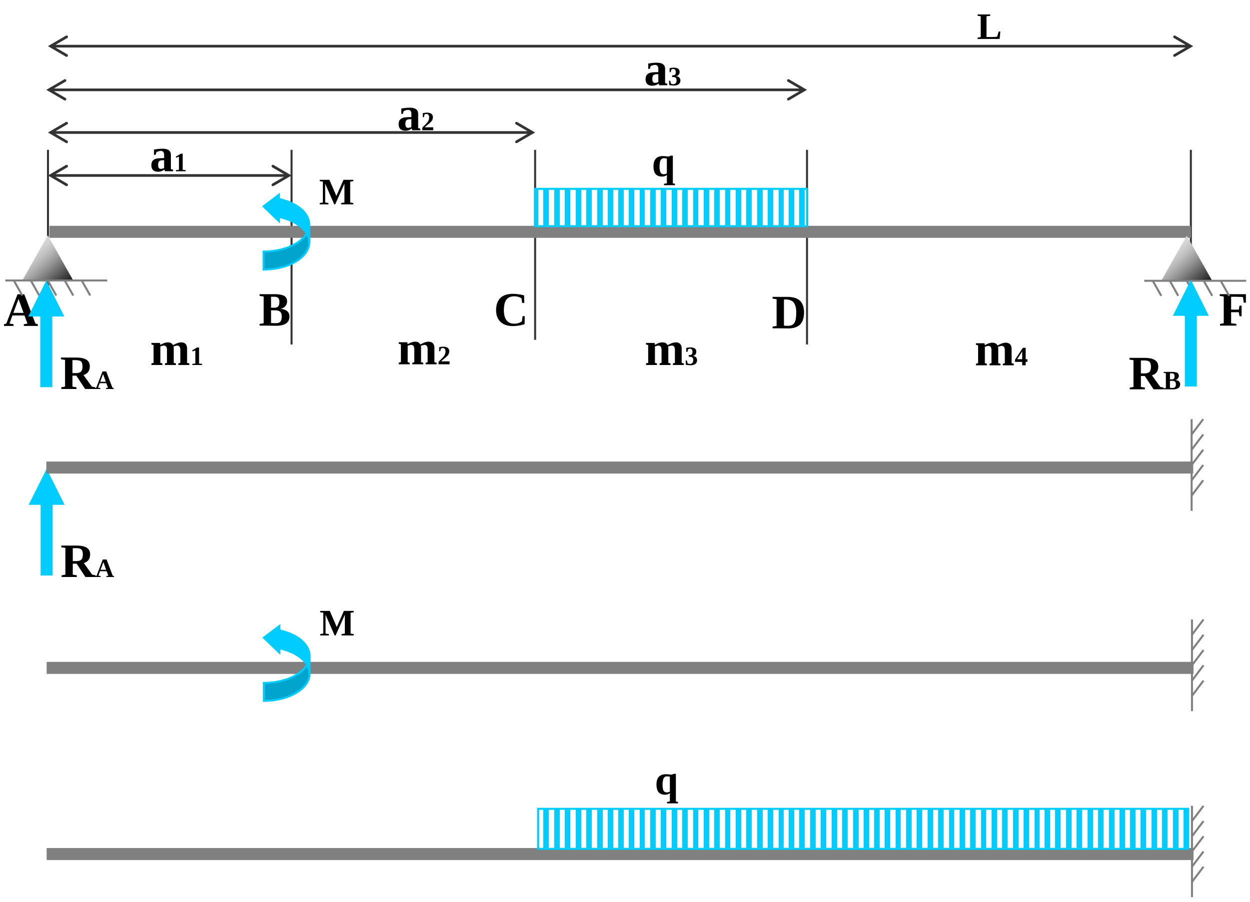
Aplicación

Se muestra esquemáticamente el proceso para obtener el giro y la flecha en una viga biapoyada:



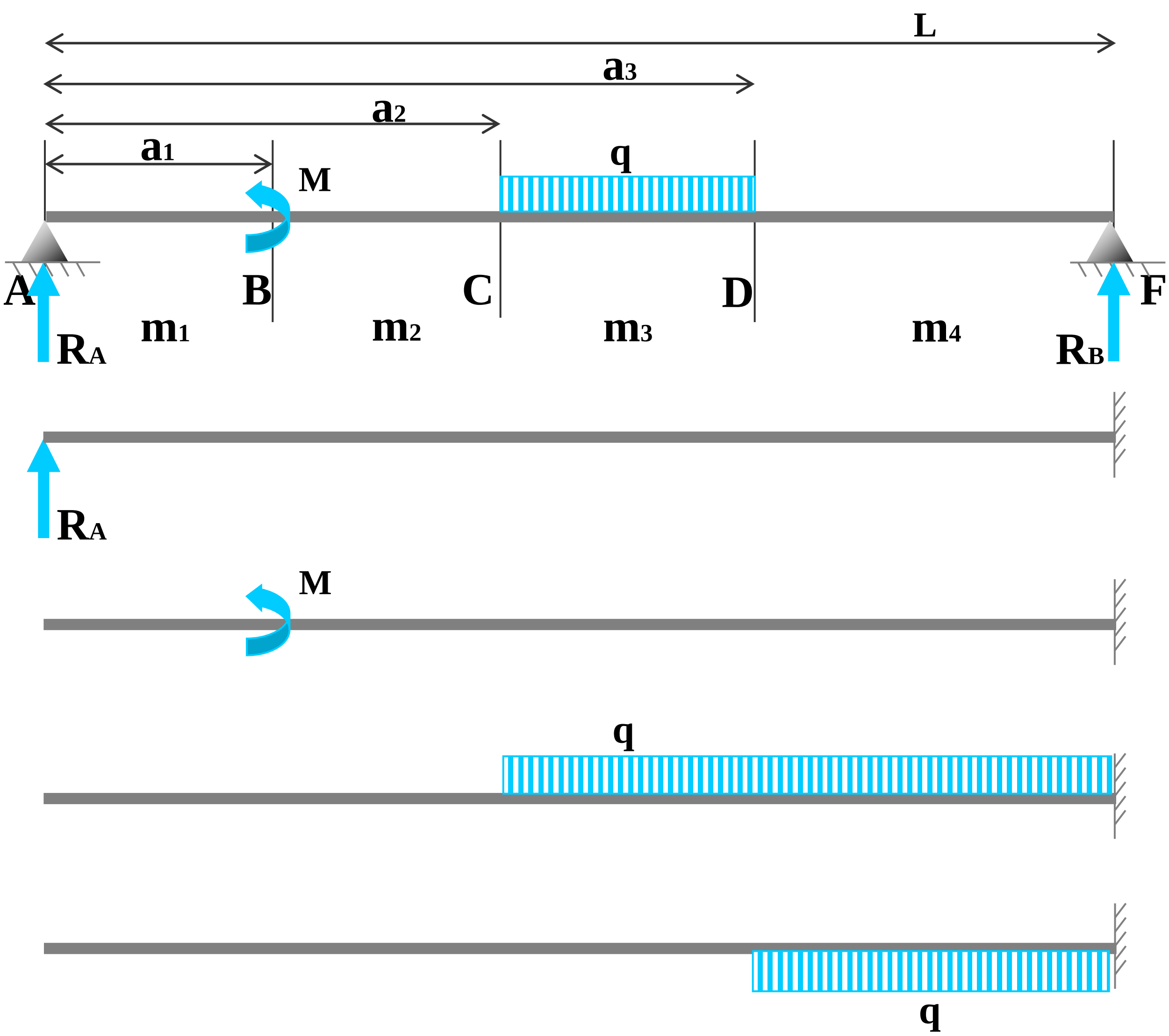
Aplicación

Se muestra esquemáticamente el proceso para obtener el giro y la flecha en una viga biapoyada:



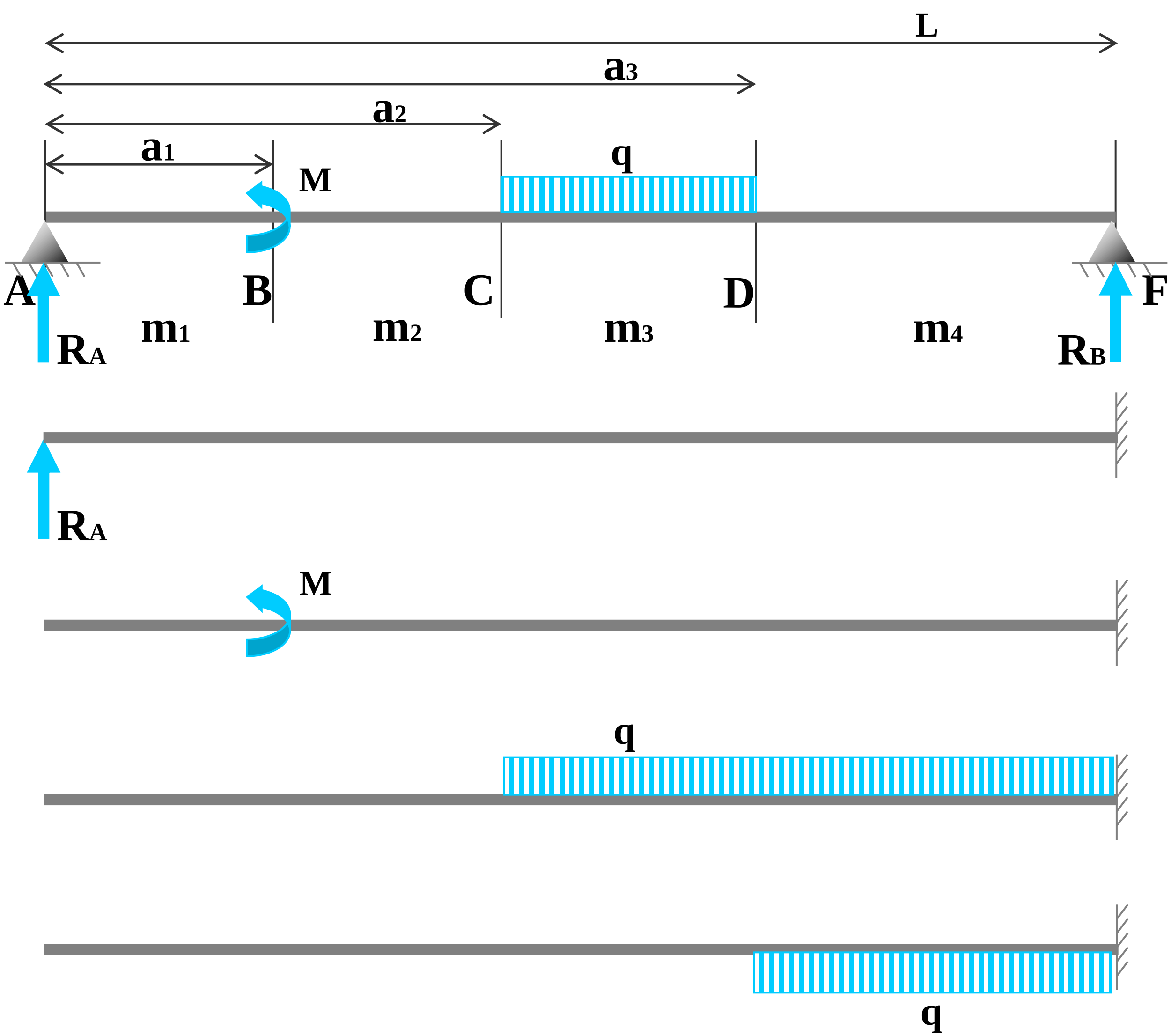
Aplicación

Se muestra esquemáticamente el proceso para obtener el giro y la flecha en una viga biapoyada:



Aplicación

Se muestra esquemáticamente el proceso para obtener el giro y la flecha en una viga biapoyada:

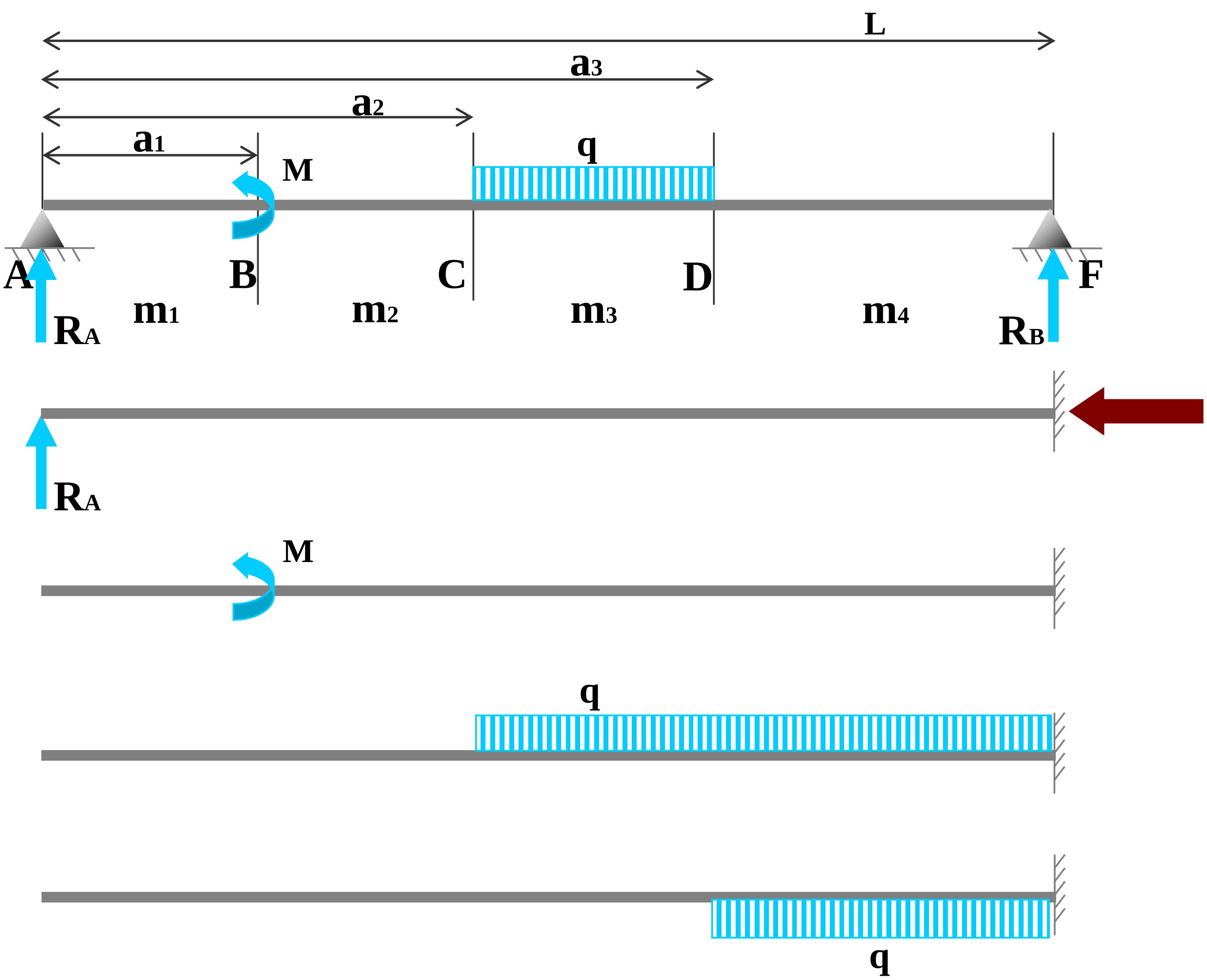


Objetivo:

M=f1+f2+...+fn

Aplicación

Se muestra esquemáticamente el proceso para obtener el giro y la flecha en una viga biapoyada:

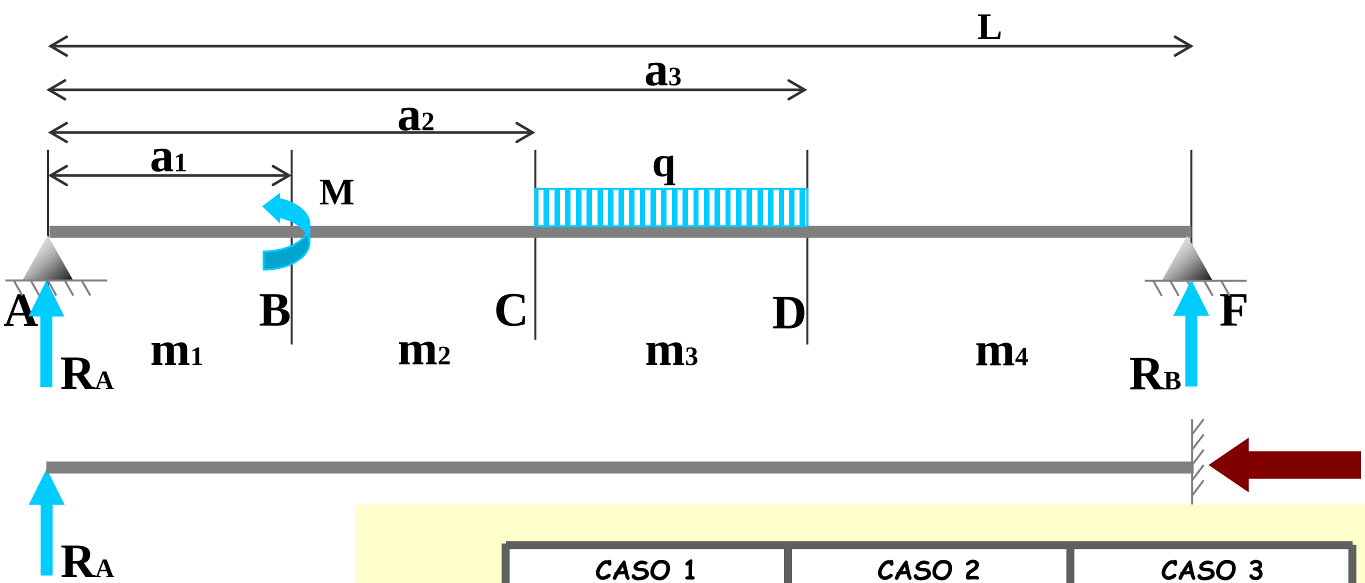


Objetivo:

$$M = f1 + f2 + \ldots + fn$$

Aplicación

Se muestra esquemáticamente el proceso para obtener el giro y la flecha en una viga biapoyada:



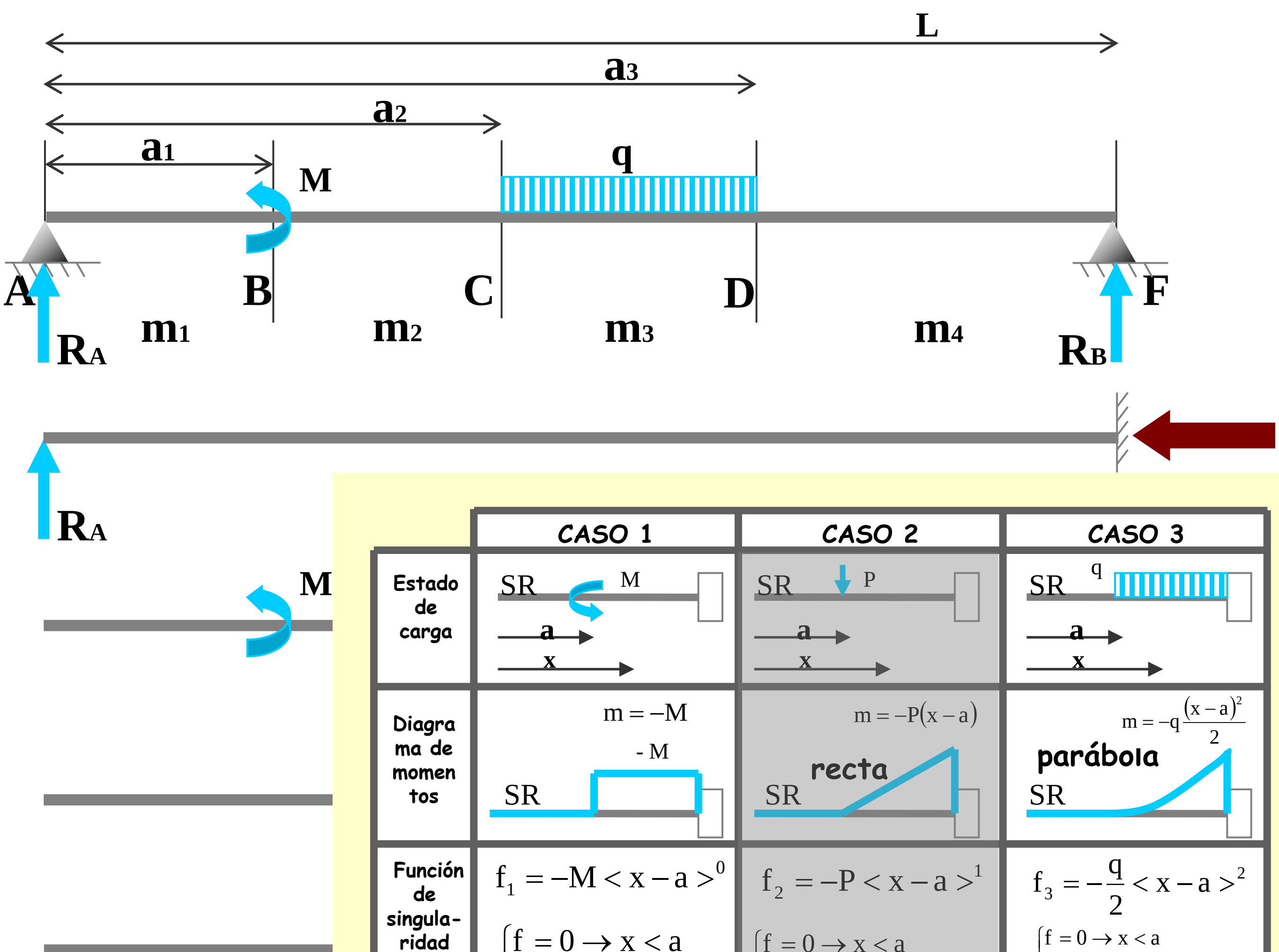
Objetivo:

M=f1+f2+...+fn

	CASO 1	CASO 2	CASO 3
Estado de carga	SR, M, a, x	SR, P, a, x	SR, q, a, x
Diagrama de momentos	$m=-M$; - M; SR	$m=-P(x-a)$; recta; SR	$m=-q\frac{(x-a)^2}{2}$; parábola; SR
Función de singularidad asociada	$f_1=-M<x-a>^0$ $\begin{cases} f=0\rightarrow x<a \\ f=-M\rightarrow x>a \end{cases}$	$f_2=-P<x-a>^1$ $\begin{cases} f=0\rightarrow x<a \\ f=-P(x-a)\rightarrow x>a \end{cases}$	$f_3=-\frac{q}{2}<x-a>^2$ $\begin{cases} f=0\rightarrow x<a \\ f=-\frac{q}{2}(x-a)^2\rightarrow x>a \end{cases}$

Aplicación

Se muestra esquemáticamente el proceso para obtener el giro y la flecha en una viga biapoyada:



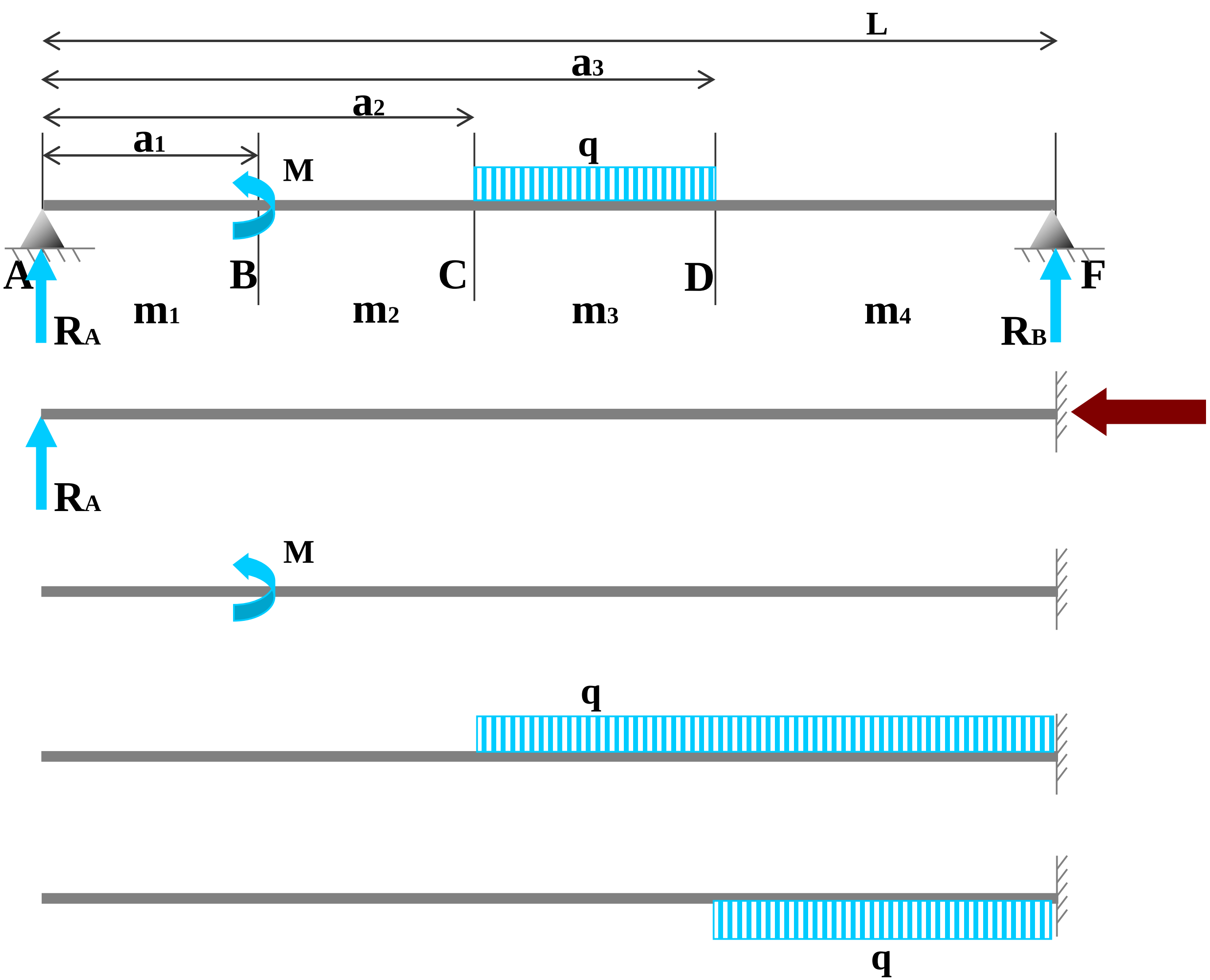
Objetivo:

$$M = f_1 + f_2 + \ldots + f_n$$

	CASO 1	CASO 2	CASO 3
Estado de carga	SR, M, a, x	SR, P, a, x	SR, q, a, x
Diagrama de momentos	$m = -M$; SR; $-M$	$m = -P(x-a)$; recta; SR	$m = -q\frac{(x-a)^2}{2}$; parábola; SR
Función de singularidad asociada	$f_1 = -M < x-a >^0$ $\begin{cases} f = 0 \rightarrow x < a \\ f = -M \rightarrow x > a \end{cases}$	$f_2 = -P < x-a >^1$ $\begin{cases} f = 0 \rightarrow x < a \\ f = -P(x-a) \rightarrow x > a \end{cases}$	$f_3 = -\frac{q}{2} < x-a >^2$ $\begin{cases} f = 0 \rightarrow x < a \\ f = -\frac{q}{2}(x-a)^2 \rightarrow x > a \end{cases}$

Aplicación

Se muestra esquemáticamente el proceso para obtener el giro y la flecha en una viga biapoyada:

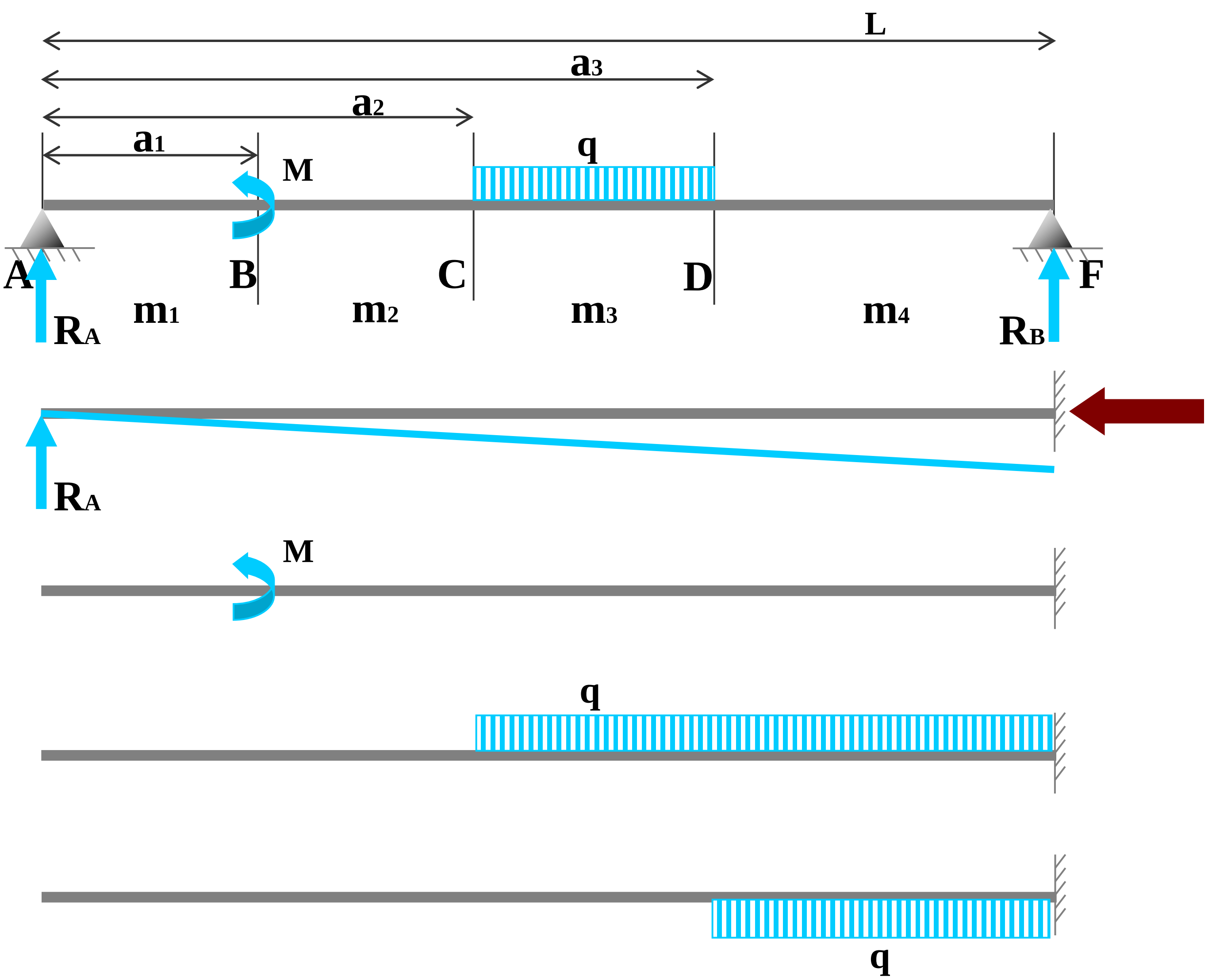


Objetivo:

$$M = f1 + f2 + ... + fn$$

Aplicación

Se muestra esquemáticamente el proceso para obtener el giro y la flecha en una viga biapoyada:

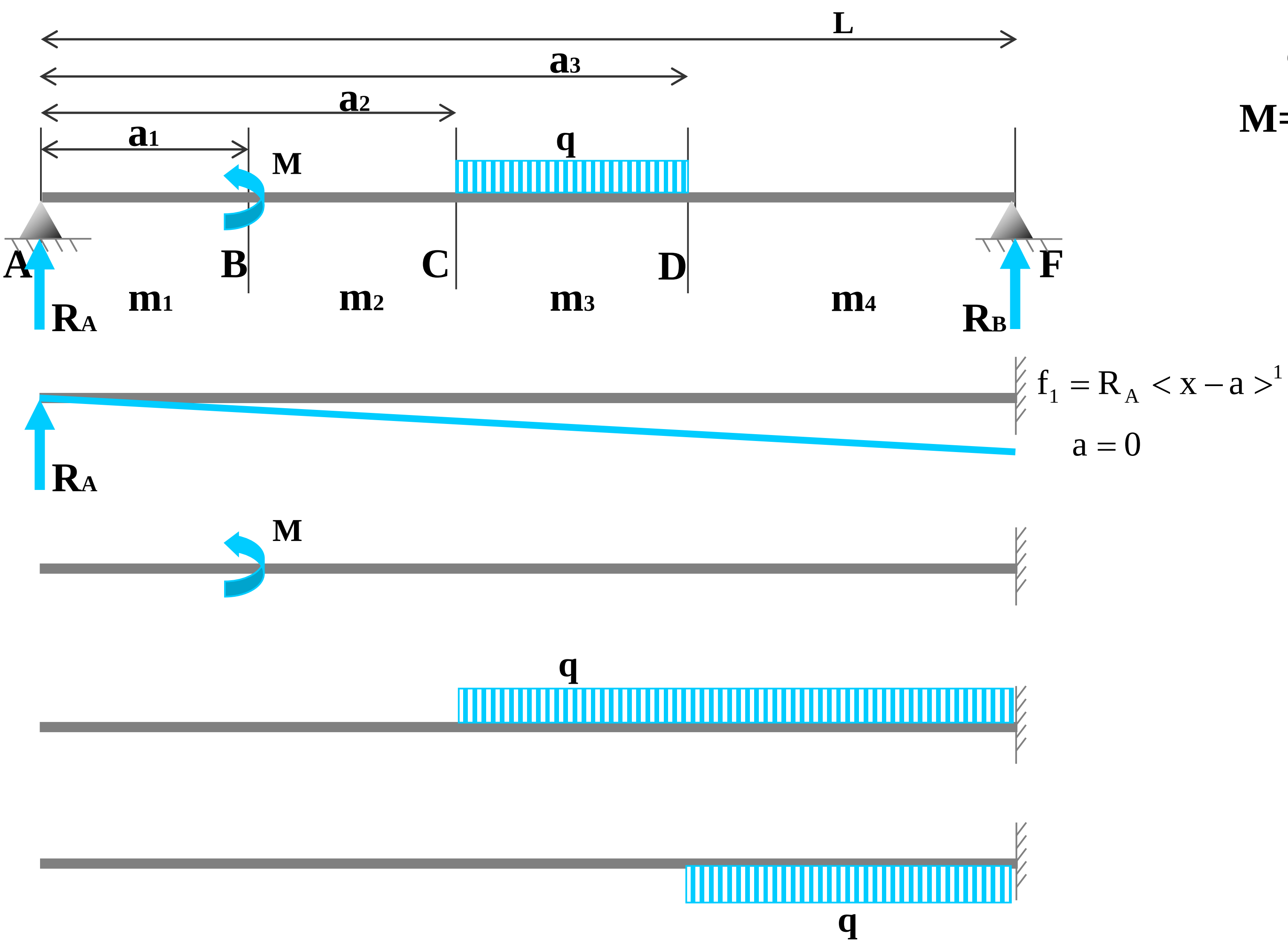


Objetivo:

M=f1+f2+...+fn

Aplicación

Se muestra esquemáticamente el proceso para obtener el giro y la flecha en una viga biapoyada:

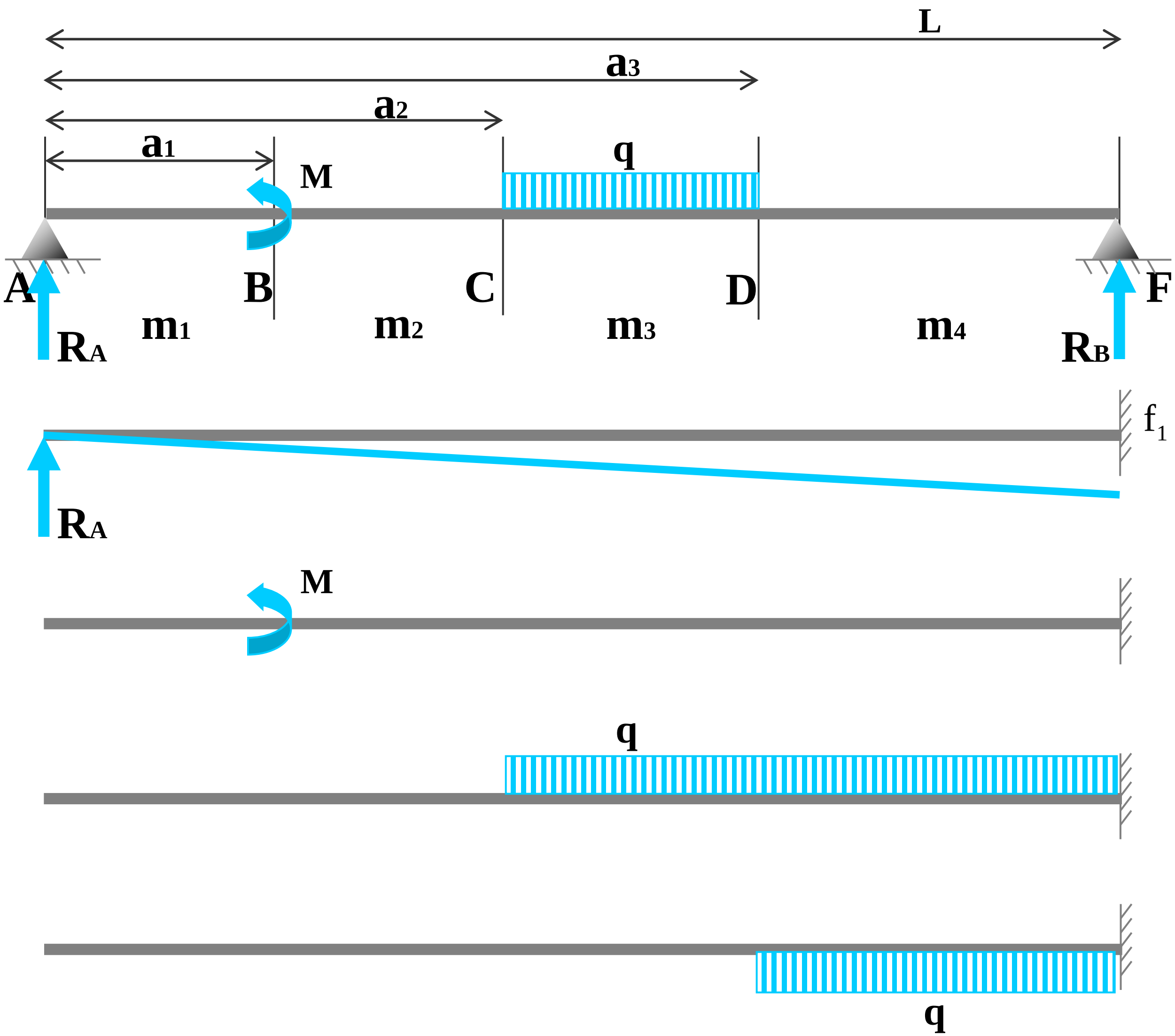


Objetivo:

M=f1+f2+...+fn

Aplicación

Se muestra esquemáticamente el proceso para obtener el giro y la flecha en una viga biapoyada:



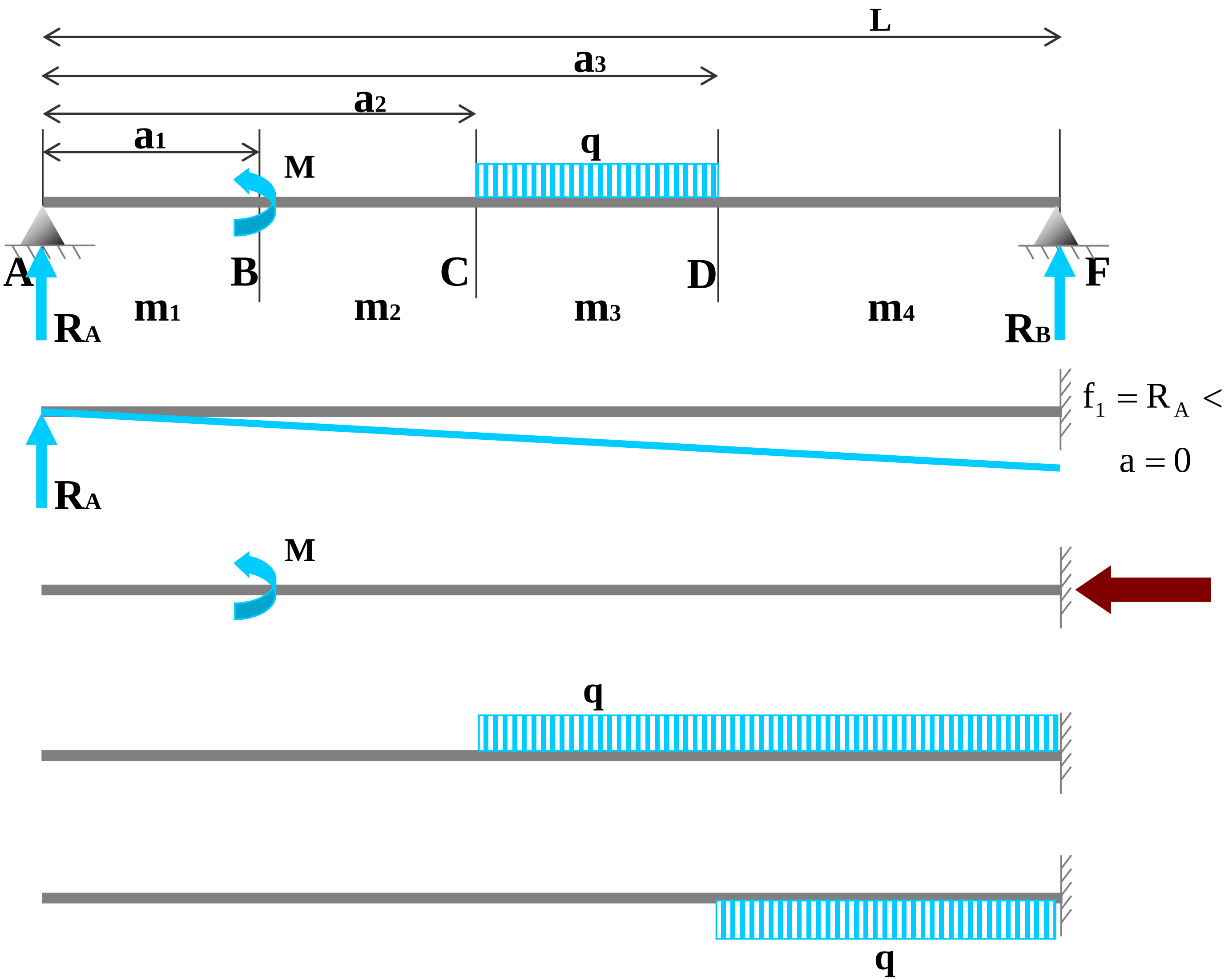
Objetivo:

M=f1+f2+...+fn

$$f_1 = R_A < x - a >^1 \quad a = 0 \quad \Big\} \quad f_1 = R_A x$$

Aplicación

Se muestra esquemáticamente el proceso para obtener el giro y la flecha en una viga biapoyada:



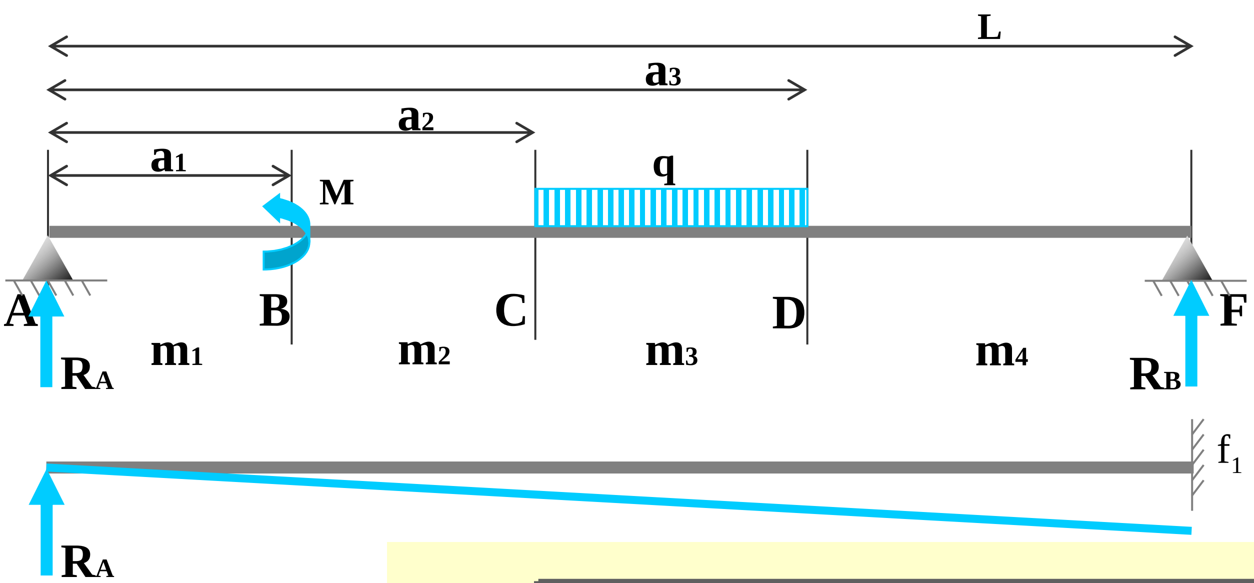
Objetivo:

M=f1+f2+...+fn

$$f_1 = R_A < x - a >^1 \quad a = 0 \quad \Big\} \quad f_1 = R_A x$$

Aplicación

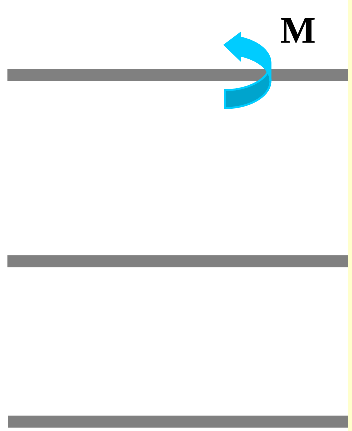
Se muestra esquemáticamente el proceso para obtener el giro y la flecha en una viga biapoyada:



Objetivo:

M=f1+f2+...+fn

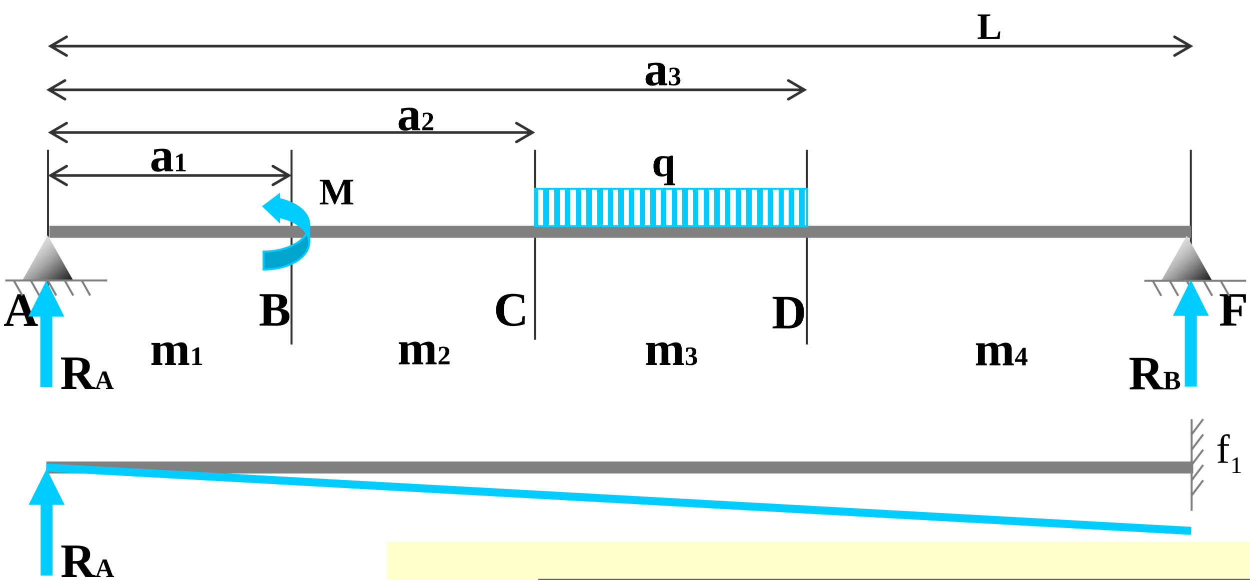
$$\left.\begin{array}{l} f_1 = R_A < x-a >^1 \\ a = 0 \end{array}\right\} f_1 = R_A x$$



	CASO 1	CASO 2	CASO 3
Estado de carga	SR, M, a, x	SR, P, a, x	SR, q, a, x
Diagrama de momentos	$m = -M$; - M; SR	$m = -P(x-a)$; recta; SR	$m = -q\frac{(x-a)^2}{2}$; parábola; SR
Función de singularidad asociada	$f_1 = -M < x-a >^0$ $\begin{cases} f = 0 \to x < a \\ f = -M \to x > a \end{cases}$	$f_2 = -P < x-a >^1$ $\begin{cases} f = 0 \to x < a \\ f = -P(x-a) \to x > a \end{cases}$	$f_3 = -\frac{q}{2} < x-a >^2$ $\begin{cases} f = 0 \to x < a \\ f = -\frac{q}{2}(x-a)^2 \to x > a \end{cases}$

Aplicación

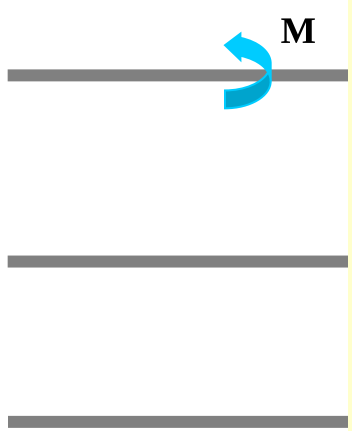
Se muestra esquemáticamente el proceso para obtener el giro y la flecha en una viga biapoyada:



Objetivo:

M=f1+f2+...+fn

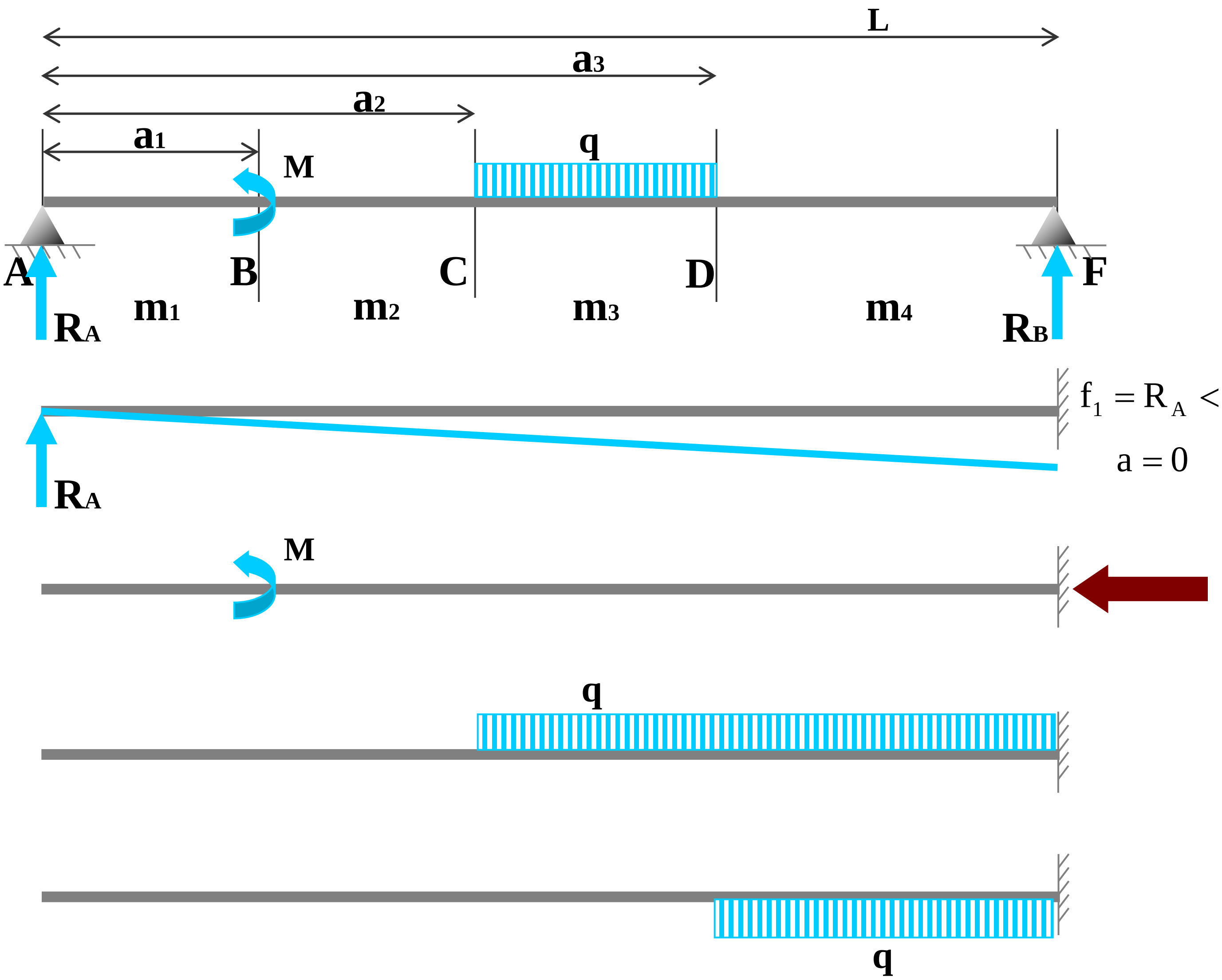
$$f_1 = R_A < x - a >^1 \quad a = 0 \quad \Rightarrow \quad f_1 = R_A x$$



	CASO 1	CASO 2	CASO 3
Estado de carga	SR, M, a, x	SR, P, a, x	SR, q, a, x
Diagrama de momentos	$m = -M$; - M; SR	$m = -P(x-a)$; recta; SR	$m = -q\frac{(x-a)^2}{2}$; parábola; SR
Función de singularidad asociada	$f_1 = -M < x - a >^0$ $\begin{cases} f = 0 \rightarrow x < a \\ f = -M \rightarrow x > a \end{cases}$	$f_2 = -P < x - a >^1$ $\begin{cases} f = 0 \rightarrow x < a \\ f = -P(x-a) \rightarrow x > a \end{cases}$	$f_3 = -\frac{q}{2} < x - a >^2$ $\begin{cases} f = 0 \rightarrow x < a \\ f = -\frac{q}{2}(x-a)^2 \rightarrow x > a \end{cases}$

Aplicación

Se muestra esquemáticamente el proceso para obtener el giro y la flecha en una viga biapoyada:



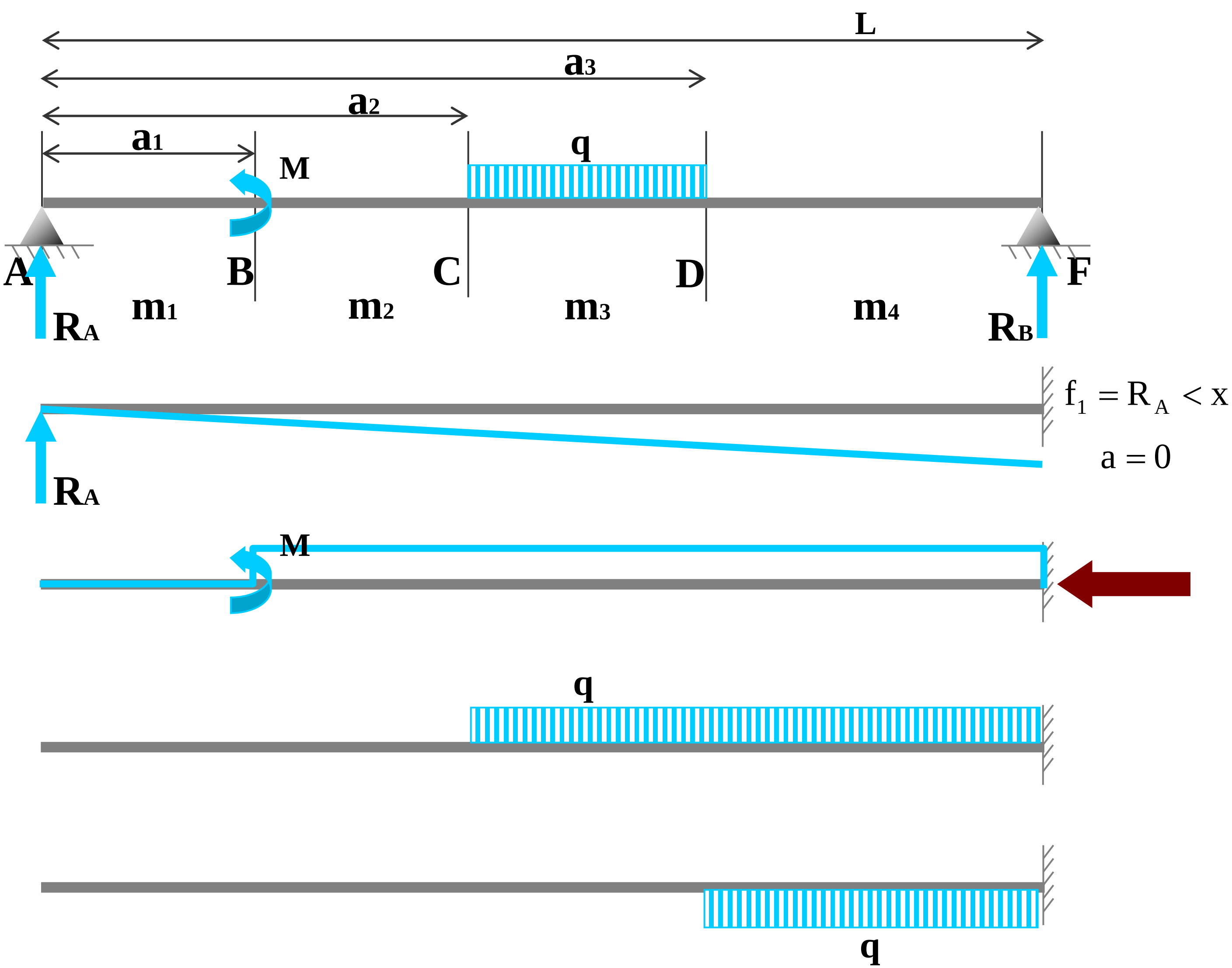
Objetivo:

M=f1+f2+...+fn

$$\left.\begin{array}{l} f_1 = R_A < x - a >^1 \\ a = 0 \end{array}\right\} f_1 = R_A x$$

Aplicación

Se muestra esquemáticamente el proceso para obtener el giro y la flecha en una viga biapoyada:



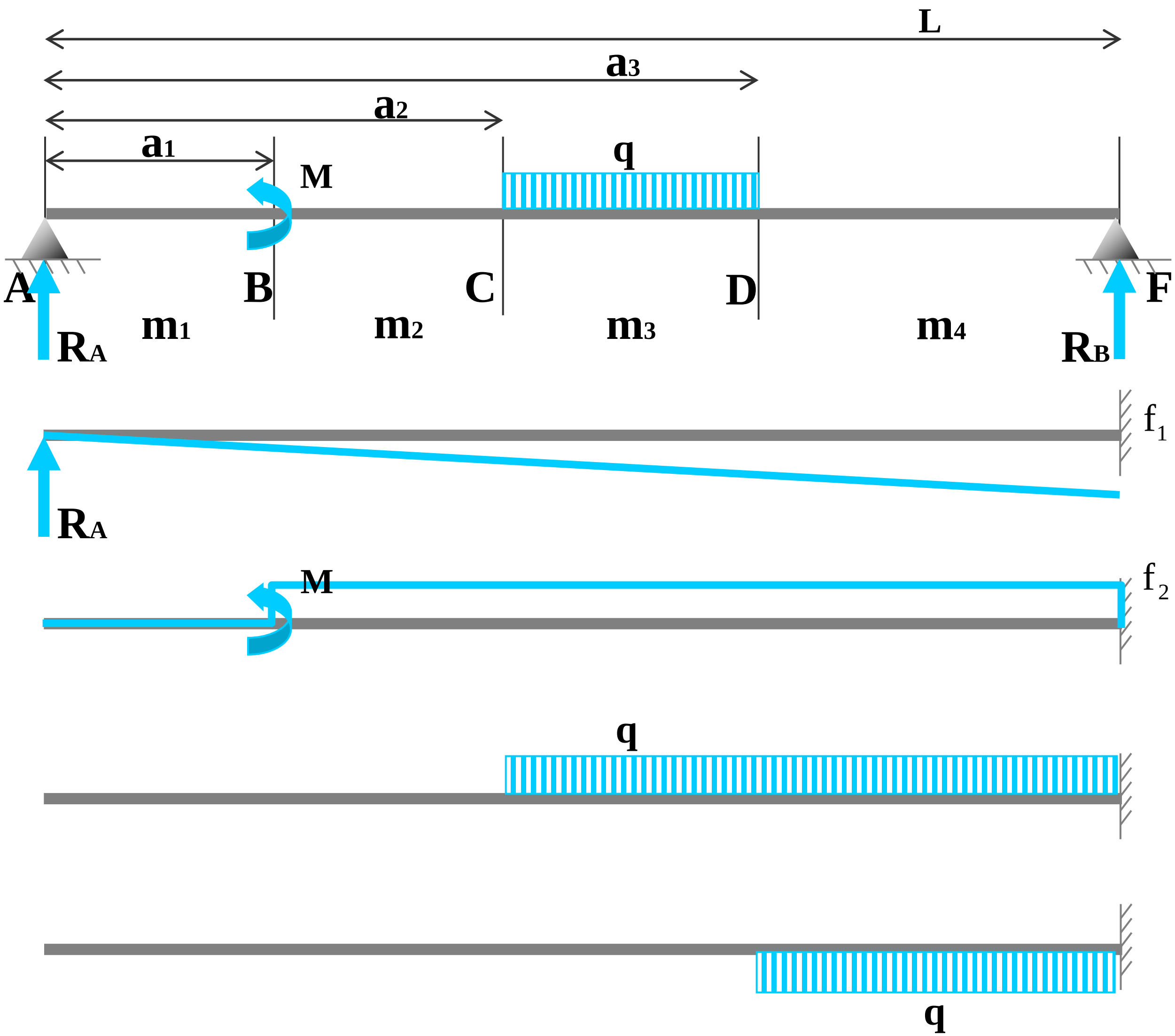
Objetivo:

M=f1+f2+...+fn

$$\left.\begin{array}{l} f_1 = R_A < x-a >^1 \\ a = 0 \end{array}\right\} f_1 = R_A x$$

Aplicación

Se muestra esquemáticamente el proceso para obtener el giro y la flecha en una viga biapoyada:



Objetivo:

M=f1+f2+...+fn

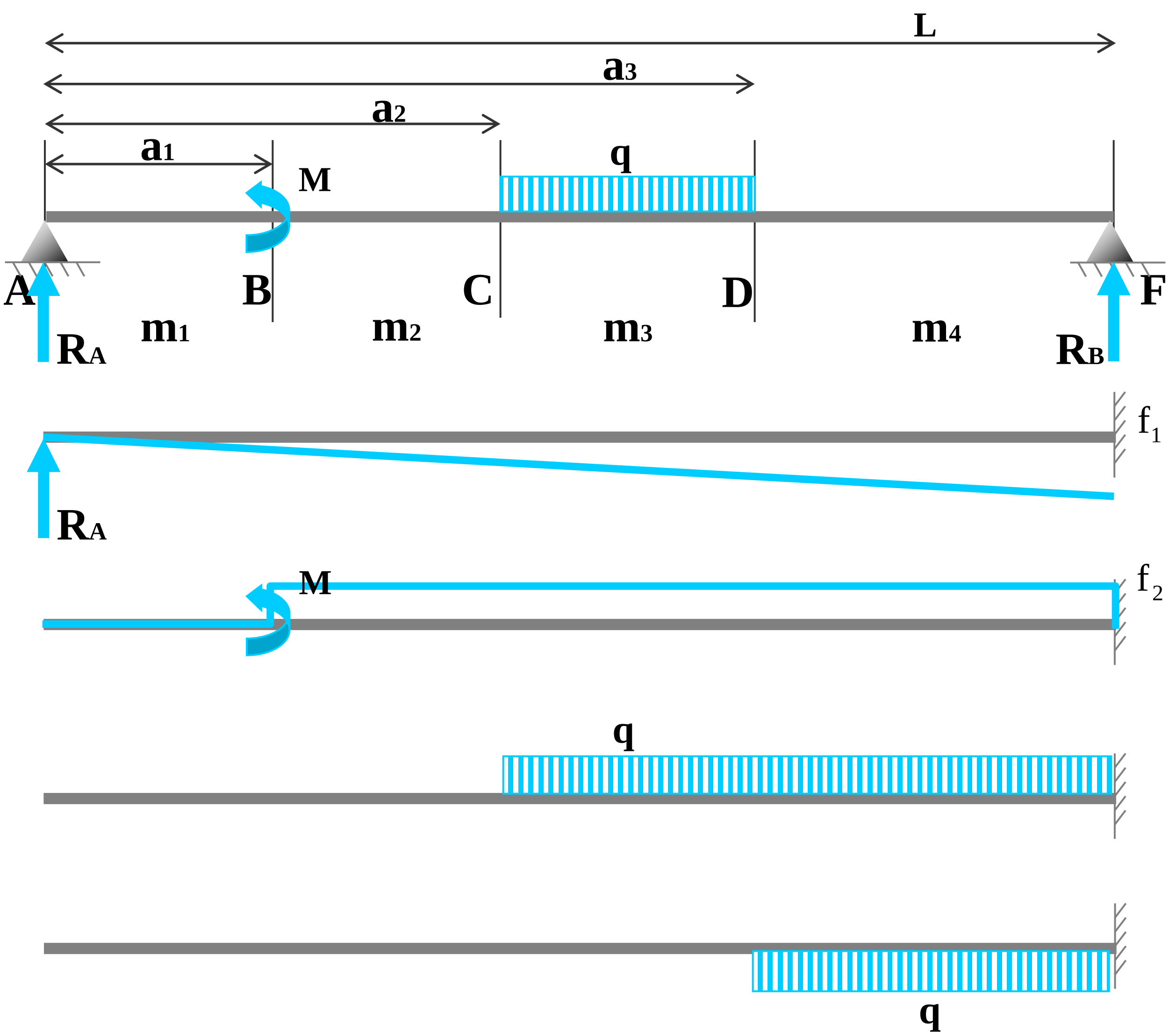
$$\left.\begin{aligned} f_1 &= R_A < x - a >^1 \\ a &= 0 \end{aligned}\right\} f_1 = R_A x$$

$$f_2 = -M < x - a >^0$$

$$a = a_1$$

Aplicación

Se muestra esquemáticamente el proceso para obtener el giro y la flecha en una viga biapoyada:



Objetivo:

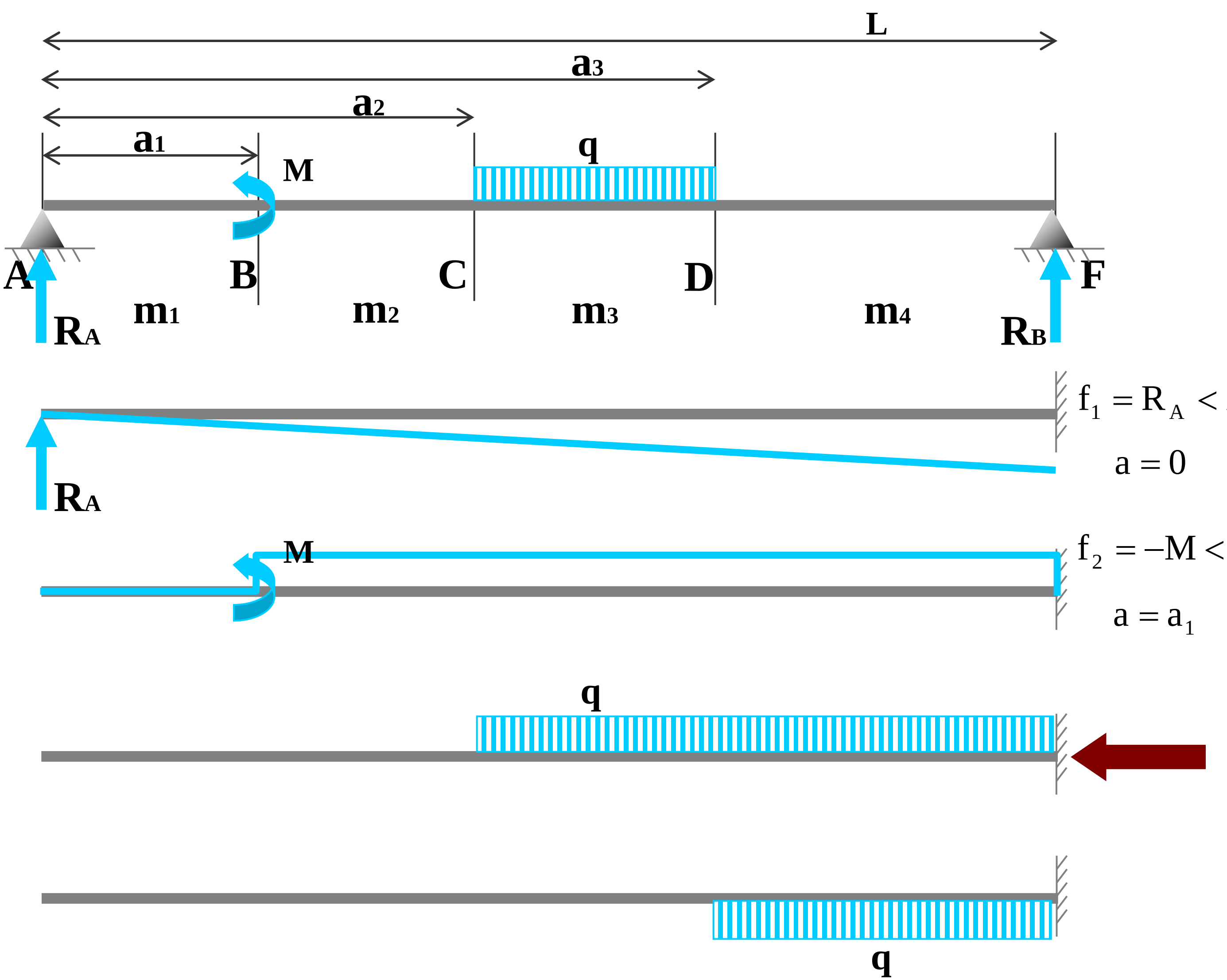
M=f1+f2+...+fn

$$\left.\begin{array}{l} f_1 = R_A < x - a >^1 \\ a = 0 \end{array}\right\} f_1 = R_A x$$

$$\left.\begin{array}{l} f_2 = -M < x - a >^0 \\ a = a_1 \end{array}\right\} f_2 = -M\langle x - a_1 \rangle^0$$

Aplicación

Se muestra esquemáticamente el proceso para obtener el giro y la flecha en una viga biapoyada:



Objetivo:

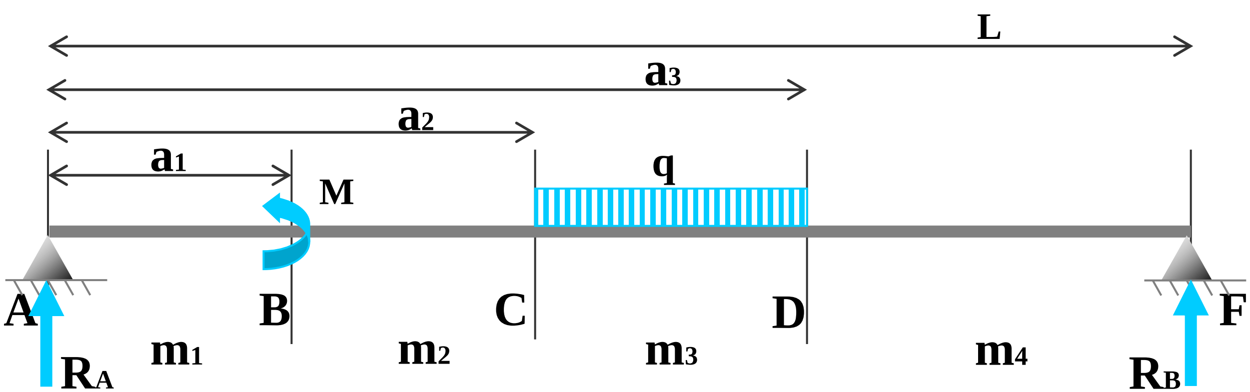
M=f1+f2+...+fn

$$\left.\begin{array}{l} f_1 = R_A < x - a >^1 \\ a = 0 \end{array}\right\} f_1 = R_A x$$

$$\left.\begin{array}{l} f_2 = -M < x - a >^0 \\ a = a_1 \end{array}\right\} f_2 = -M\langle x - a_1\rangle^0$$

Aplicación

Se muestra esquemáticamente el proceso para obtener el giro y la flecha en una viga biapoyada:



Objetivo:

M=f1+f2+...+fn

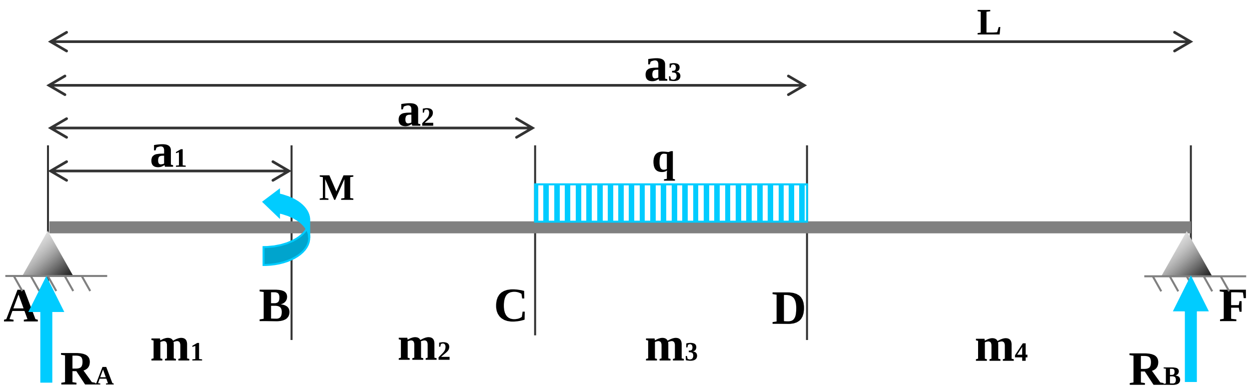
$$f_1 = R_A < x - a >^1 \quad a = 0 \quad \Bigg\} \quad f_1 = R_A x$$

$$f_2 = -M < x - a >^0 \quad a = a_1 \quad \Bigg\} \quad f_2 = -M\langle x - a_1\rangle^0$$

	CASO 1	CASO 2	CASO 3
Estado de carga	SR, M, a, x	SR, P, a, x	SR, q, a, x
Diagrama de momentos	$m = -M$ - M SR	$m = -P(x-a)$ recta SR	$m = -q\frac{(x-a)^2}{2}$ parábola SR
Función de singularidad asociada	$f_1 = -M < x - a >^0$ $\begin{cases} f = 0 \to x < a \\ f = -M \to x > a \end{cases}$	$f_2 = -P < x - a >^1$ $\begin{cases} f = 0 \to x < a \\ f = -P(x-a) \to x > a \end{cases}$	$f_3 = -\frac{q}{2} < x - a >^2$ $\begin{cases} f = 0 \to x < a \\ f = -\frac{q}{2}(x-a)^2 \to x > a \end{cases}$

Aplicación

Se muestra esquemáticamente el proceso para obtener el giro y la flecha en una viga biapoyada:



Objetivo:

M=f1+f2+...+fn

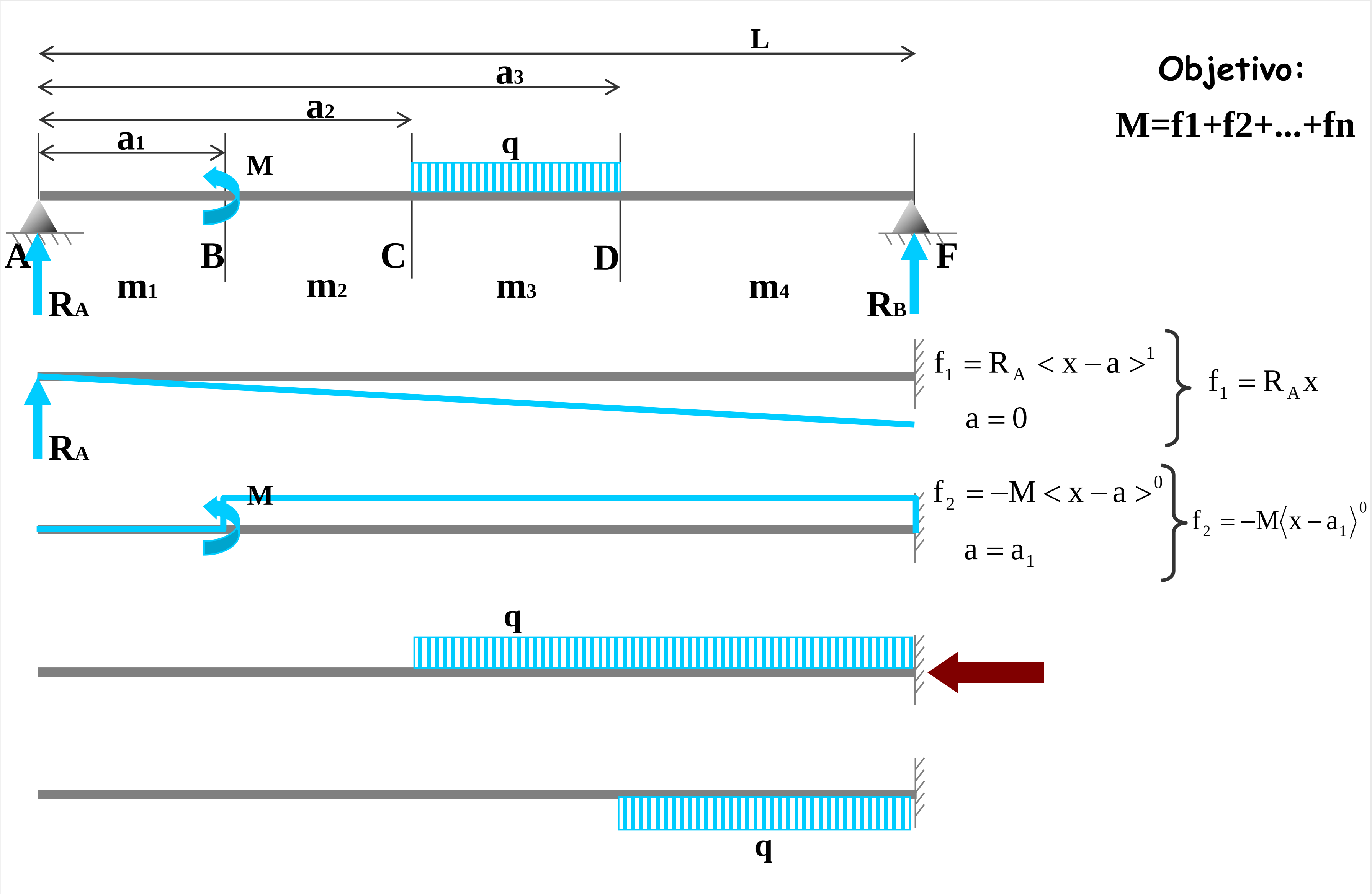
	CASO 1	CASO 2	CASO 3
Estado de carga	SR M a x	SR P a x	SR q a x
Diagrama de momentos	$m=-M$ - M SR	$m=-P(x-a)$ recta SR	$m=-q\frac{(x-a)^2}{2}$ parábola SR
Función de singularidad asociada	$f_1=-M<x-a>^0$ $\begin{cases} f=0 \rightarrow x<a \\ f=-M \rightarrow x>a \end{cases}$	$f_2=-P<x-a>^1$ $\begin{cases} f=0 \rightarrow x<a \\ f=-P(x-a) \rightarrow x>a \end{cases}$	$f_3=-\frac{q}{2}<x-a>^2$ $\begin{cases} f=0 \rightarrow x<a \\ f=-\frac{q}{2}(x-a)^2 \rightarrow x>a \end{cases}$

$$\left.\begin{array}{l} f_1 = R_A < x-a >^1 \\ a = 0 \end{array}\right\} f_1 = R_A x$$

$$\left.\begin{array}{l} f_2 = -M < x-a >^0 \\ a = a_1 \end{array}\right\} f_2 = -M\langle x-a_1\rangle^0$$

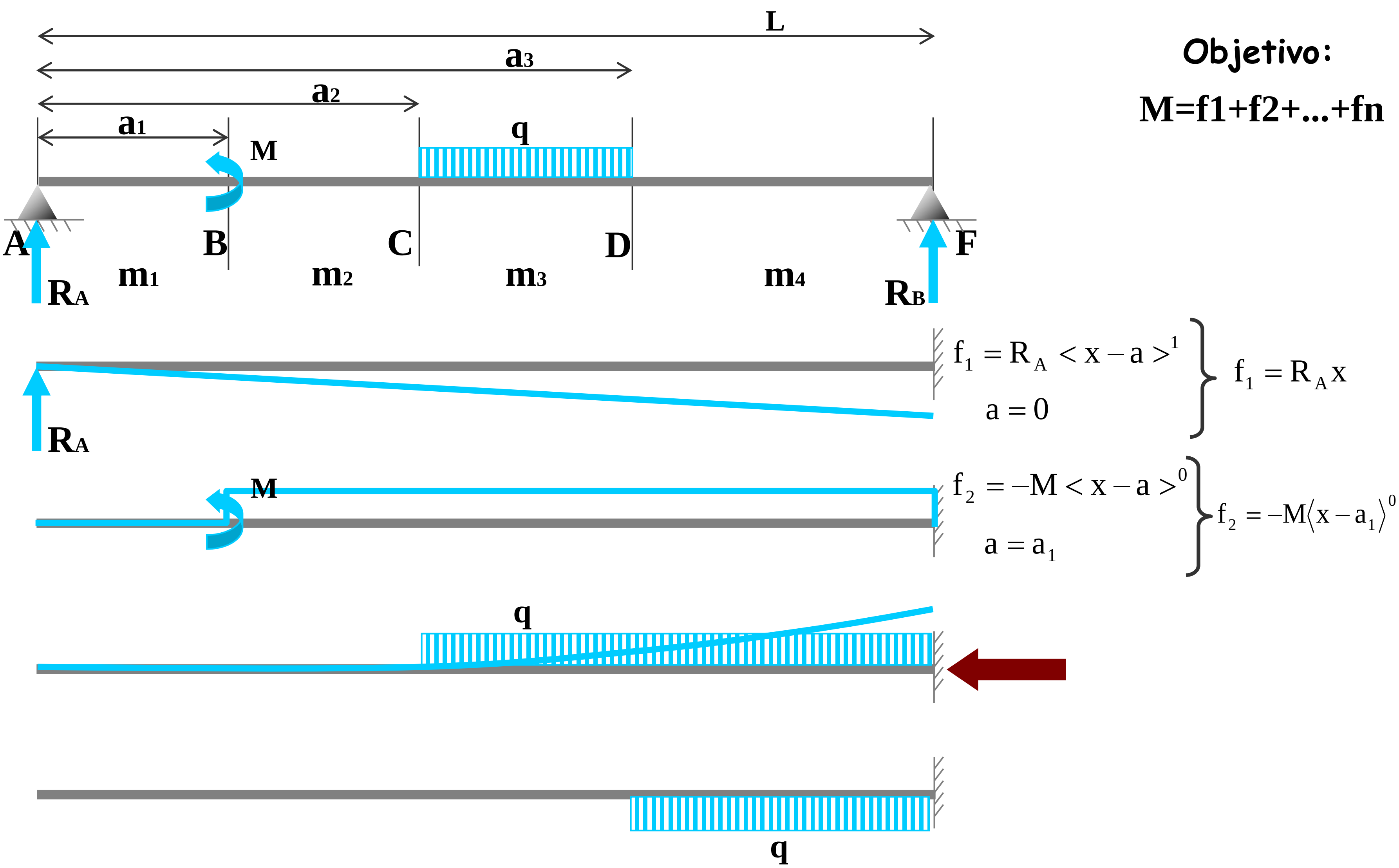
Aplicación

Se muestra esquemáticamente el proceso para obtener el giro y la flecha en una viga biapoyada:



Aplicación

Se muestra esquemáticamente el proceso para obtener el giro y la flecha en una viga biapoyada:

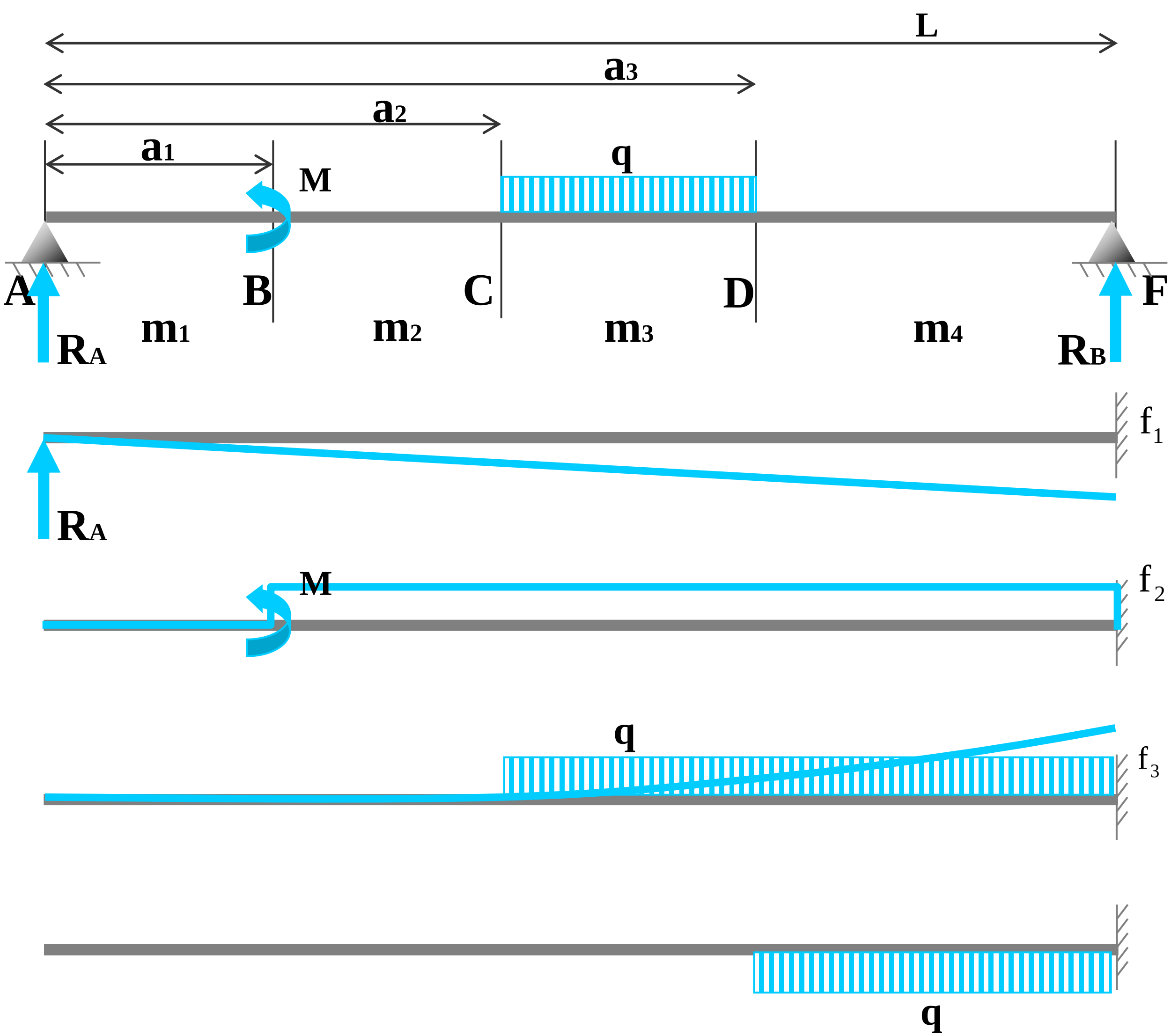


$$\left.\begin{array}{l} f_1 = R_A < x - a >^1 \\ a = 0 \end{array}\right\} f_1 = R_A x$$

$$\left.\begin{array}{l} f_2 = -M < x - a >^0 \\ a = a_1 \end{array}\right\} f_2 = -M\langle x - a_1 \rangle^0$$

Aplicación

Se muestra esquemáticamente el proceso para obtener el giro y la flecha en una viga biapoyada:



Objetivo:

M=f1+f2+...+fn

$$\left.\begin{array}{l} f_1 = R_A < x - a >^1 \\ a = 0 \end{array}\right\} f_1 = R_A x$$

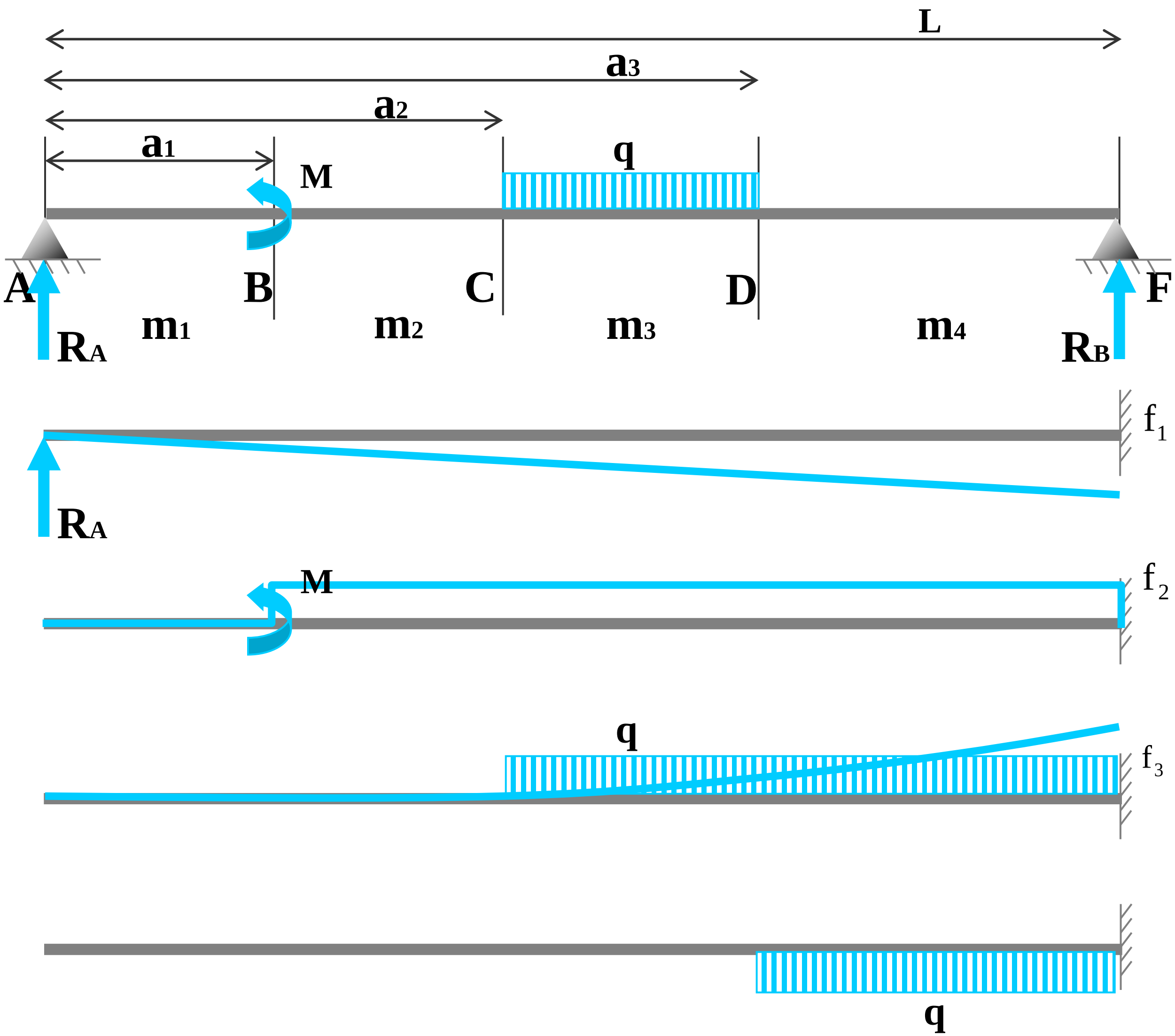
$$\left.\begin{array}{l} f_2 = -M < x - a >^0 \\ a = a_1 \end{array}\right\} f_2 = -M\langle x - a_1 \rangle^0$$

$$f_3 = -\frac{q}{2} < x - a >^2$$

$$a = a_2$$

Aplicación

Se muestra esquemáticamente el proceso para obtener el giro y la flecha en una viga biapoyada:



Objetivo:

M=f1+f2+...+fn

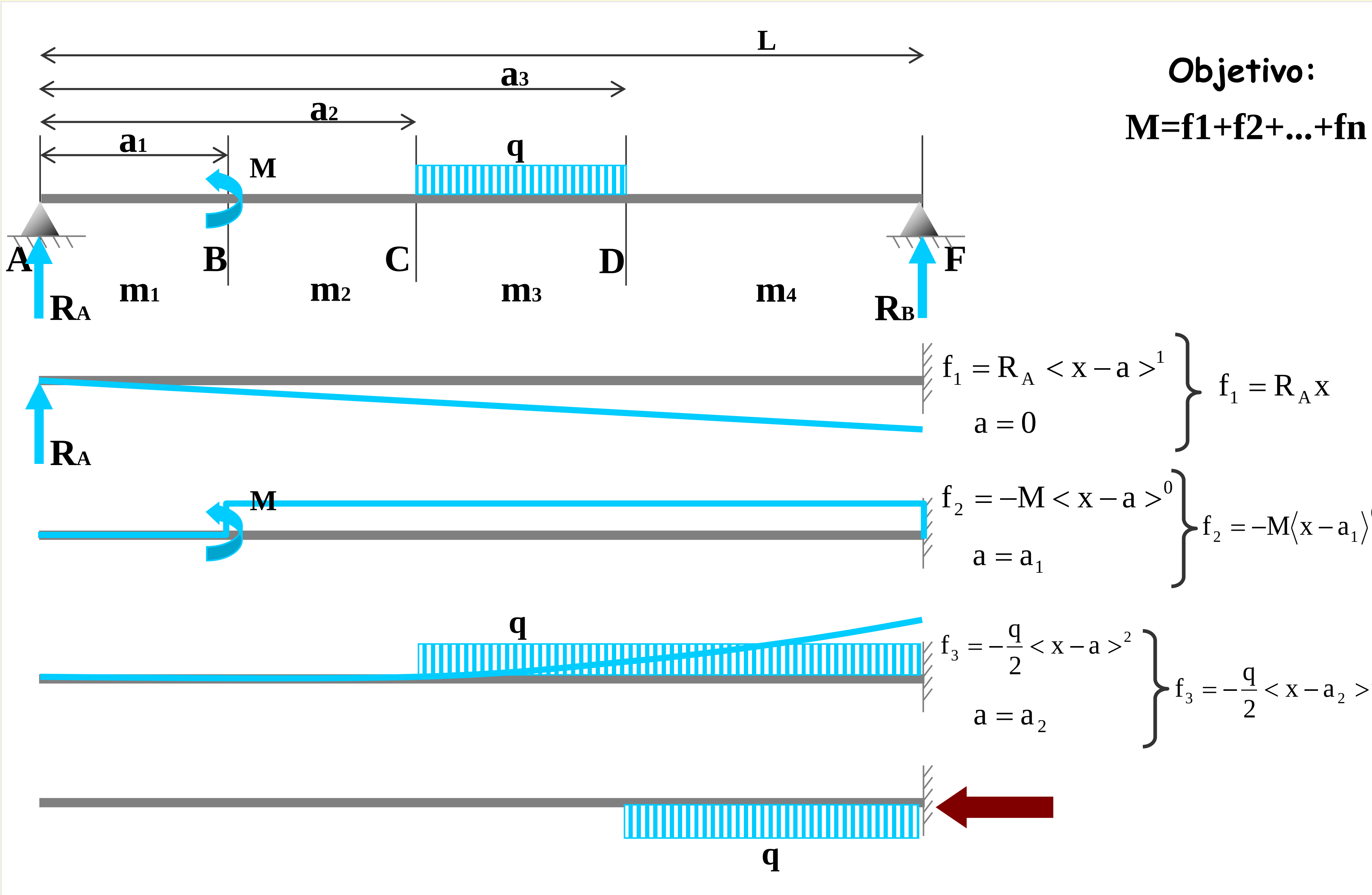
$$\left.\begin{array}{l} f_1 = R_A < x - a >^1 \\ a = 0 \end{array}\right\} f_1 = R_A x$$

$$\left.\begin{array}{l} f_2 = -M < x - a >^0 \\ a = a_1 \end{array}\right\} f_2 = -M\langle x - a_1 \rangle^0$$

$$\left.\begin{array}{l} f_3 = -\frac{q}{2} < x - a >^2 \\ a = a_2 \end{array}\right\} f_3 = -\frac{q}{2} < x - a_2 >^2$$

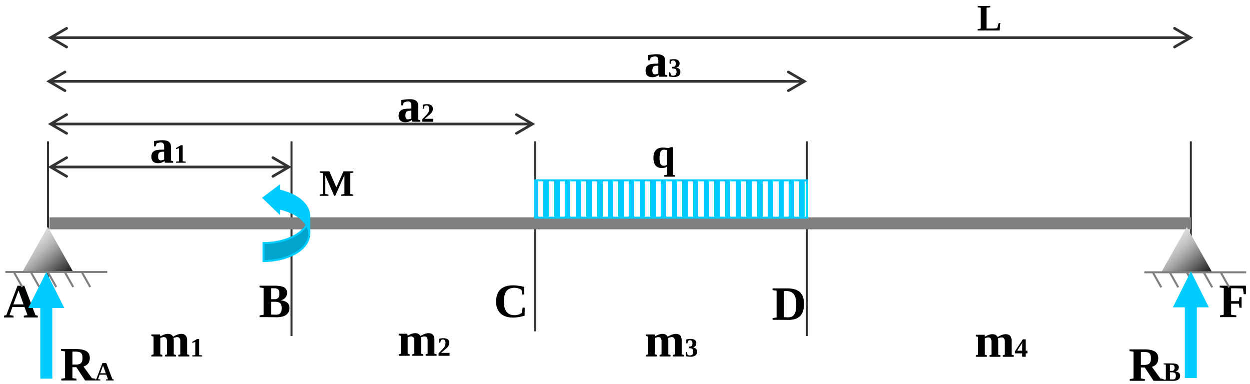
Aplicación

Se muestra esquemáticamente el proceso para obtener el giro y la flecha en una viga biapoyada:



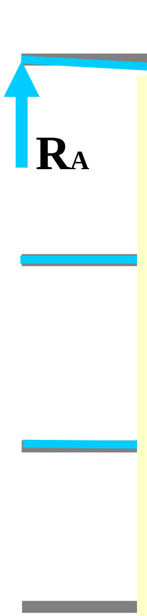
Aplicación

Se muestra esquemáticamente el proceso para obtener el giro y la flecha en una viga biapoyada:



Objetivo:

M=f1+f2+...+fn



$$f_1 = R_A < x - a >^1 \quad a = 0 \quad \Big\} \quad f_1 = R_A x$$

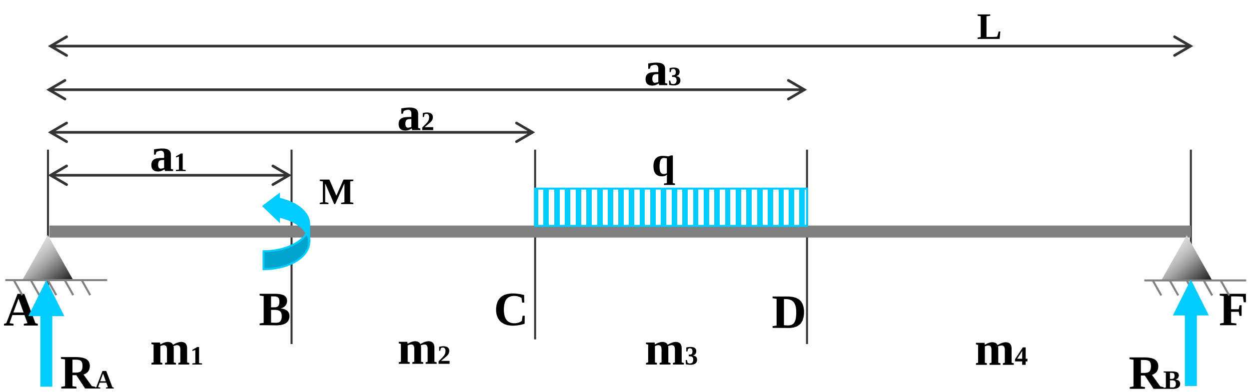
$$f_2 = -M < x - a >^0 \quad a = a_1 \quad \Big\} \quad f_2 = -M\langle x - a_1 \rangle^0$$

$$f_3 = -\frac{q}{2} < x - a >^2 \quad a = a_2 \quad \Big\} \quad f_3 = -\frac{q}{2} < x - a_2 >^2$$

	CASO 1	CASO 2	CASO 3
Estado de carga	SR, M, a, x	SR, P, a, x	SR, q, a, x
Diagrama de momentos	$m = -M$; - M; SR	$m = -P(x-a)$; recta; SR	$m = -q\frac{(x-a)^2}{2}$; parábola; SR
Función de singularidad asociada	$f_1 = -M < x - a >^0$ $\begin{cases} f = 0 \rightarrow x < a \\ f = -M \rightarrow x > a \end{cases}$	$f_2 = -P < x - a >^1$ $\begin{cases} f = 0 \rightarrow x < a \\ f = -P(x-a) \rightarrow x > a \end{cases}$	$f_3 = -\frac{q}{2} < x - a >^2$ $\begin{cases} f = 0 \rightarrow x < a \\ f = -\frac{q}{2}(x-a)^2 \rightarrow x > a \end{cases}$

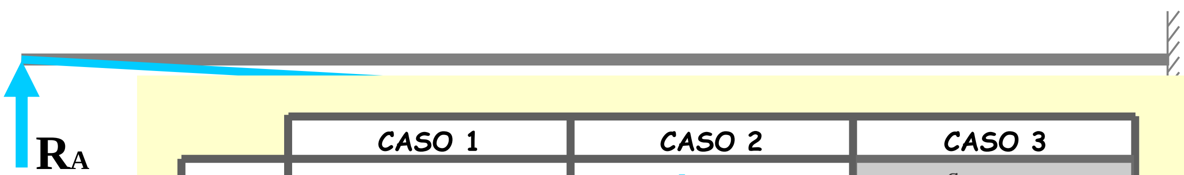
Aplicación

Se muestra esquemáticamente el proceso para obtener el giro y la flecha en una viga biapoyada:



Objetivo:

M=f1+f2+...+fn



$$f_1 = R_A < x - a >^1 \qquad a = 0 \quad \Rightarrow \quad f_1 = R_A x$$

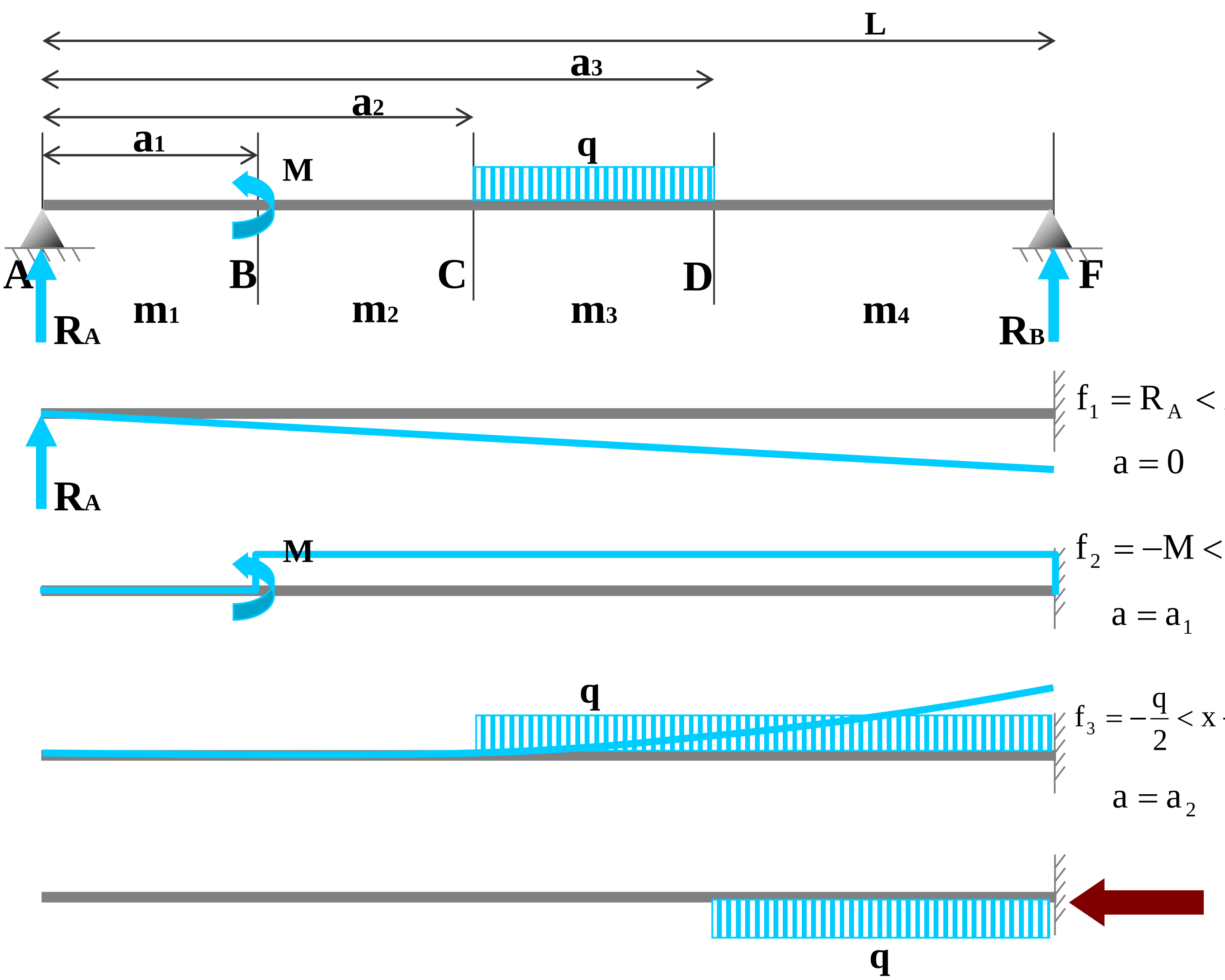
$$f_2 = -M < x - a >^0 \qquad a = a_1 \quad \Rightarrow \quad f_2 = -M\langle x - a_1 \rangle^0$$

$$f_3 = -\frac{q}{2} < x - a >^2 \qquad a = a_2 \quad \Rightarrow \quad f_3 = -\frac{q}{2} < x - a_2 >^2$$

	CASO 1	CASO 2	CASO 3
Estado de carga	SR, M, a, x	SR, P, a, x	SR, q, a, x
Diagrama de momentos	$m = -M$; $-M$; SR	$m = -P(x-a)$; recta; SR	$m = -q\frac{(x-a)^2}{2}$; parábola; SR
Función de singularidad asociada	$f_1 = -M < x - a >^0$ $\begin{cases} f = 0 \rightarrow x < a \\ f = -M \rightarrow x > a \end{cases}$	$f_2 = -P < x - a >^1$ $\begin{cases} f = 0 \rightarrow x < a \\ f = -P(x-a) \rightarrow x > a \end{cases}$	$f_3 = -\frac{q}{2} < x - a >^2$ $\begin{cases} f = 0 \rightarrow x < a \\ f = -\frac{q}{2}(x-a)^2 \rightarrow x > a \end{cases}$

Aplicación

Se muestra esquemáticamente el proceso para obtener el giro y la flecha en una viga biapoyada:



Objetivo:

M=f1+f2+...+fn

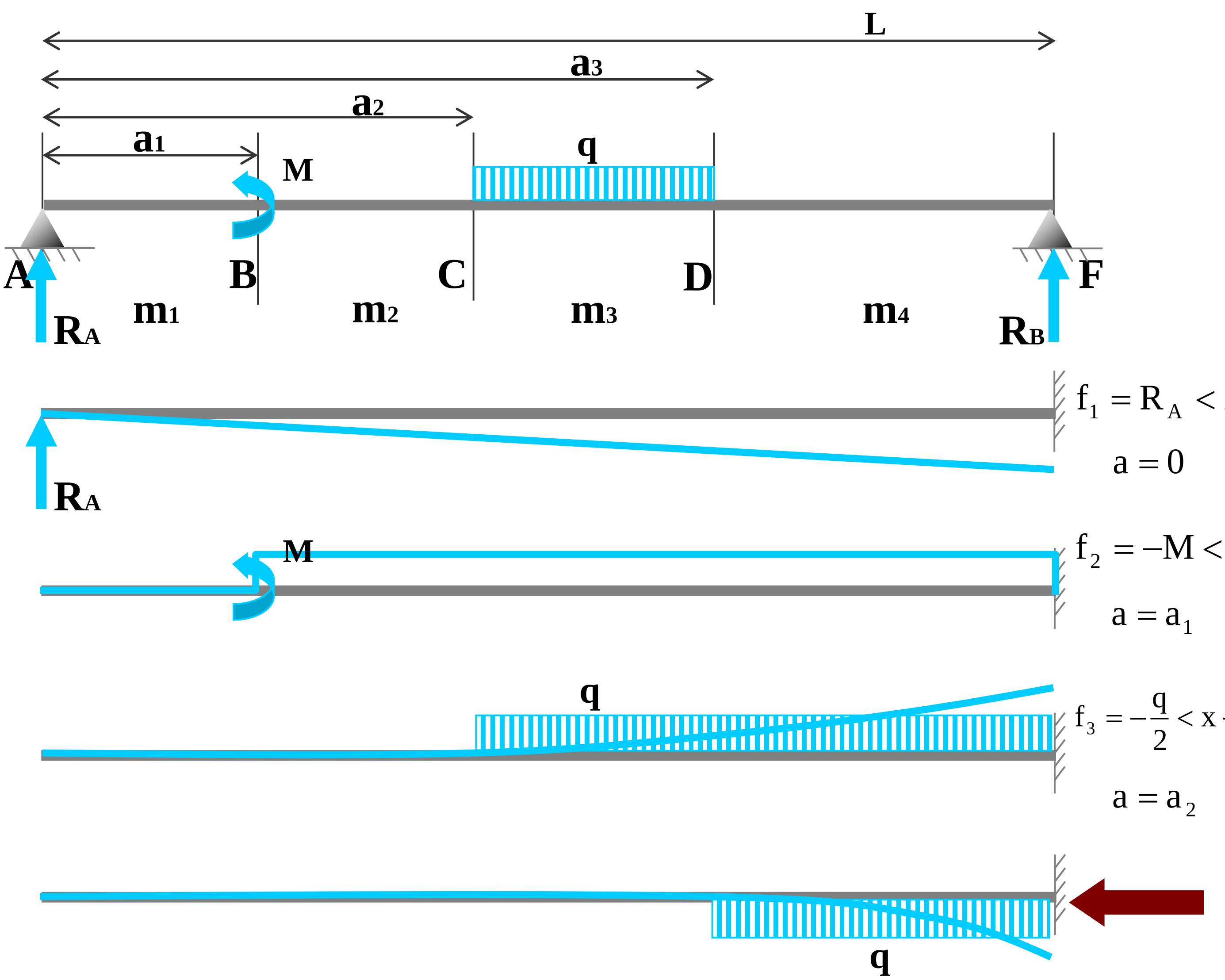
$$\left.\begin{aligned} f_1 &= R_A < x - a >^1 \\ a &= 0 \end{aligned}\right\} f_1 = R_A x$$

$$\left.\begin{aligned} f_2 &= -M < x - a >^0 \\ a &= a_1 \end{aligned}\right\} f_2 = -M\langle x - a_1 \rangle^0$$

$$\left.\begin{aligned} f_3 &= -\frac{q}{2} < x - a >^2 \\ a &= a_2 \end{aligned}\right\} f_3 = -\frac{q}{2} < x - a_2 >^2$$

Aplicación

Se muestra esquemáticamente el proceso para obtener el giro y la flecha en una viga biapoyada:



Objetivo:

M=f1+f2+...+fn

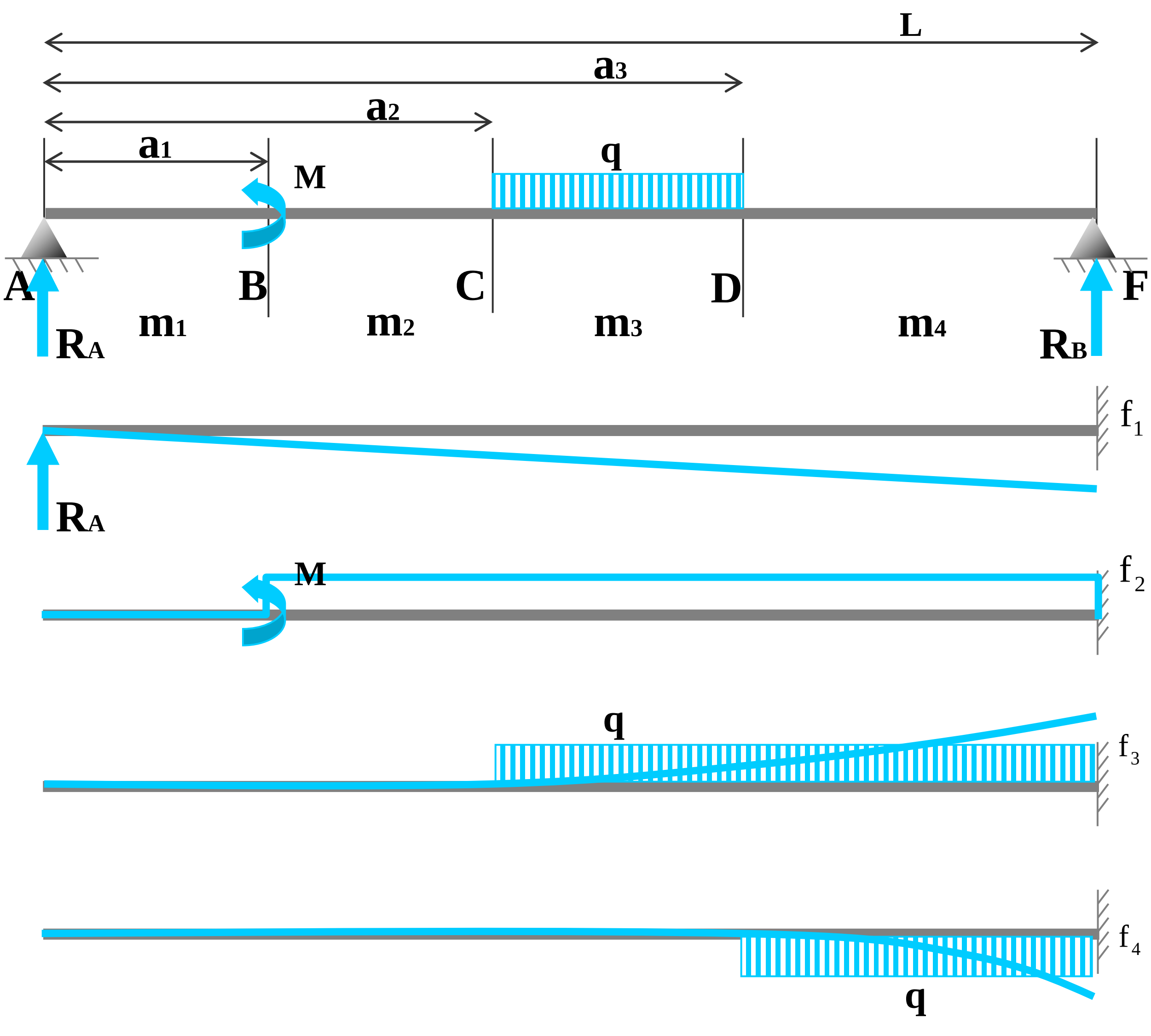
$$f_1 = R_A < x - a >^1 \qquad a = 0 \quad \Rightarrow \quad f_1 = R_A x$$

$$f_2 = -M < x - a >^0 \qquad a = a_1 \quad \Rightarrow \quad f_2 = -M \langle x - a_1 \rangle^0$$

$$f_3 = -\frac{q}{2} < x - a >^2 \qquad a = a_2 \quad \Rightarrow \quad f_3 = -\frac{q}{2} < x - a_2 >^2$$

Aplicación

Se muestra esquemáticamente el proceso para obtener el giro y la flecha en una viga biapoyada:



Objetivo:

M=f1+f2+...+fn

$$f_1 = R_A < x - a >^1, \quad a = 0 \quad \Rightarrow \quad f_1 = R_A x$$

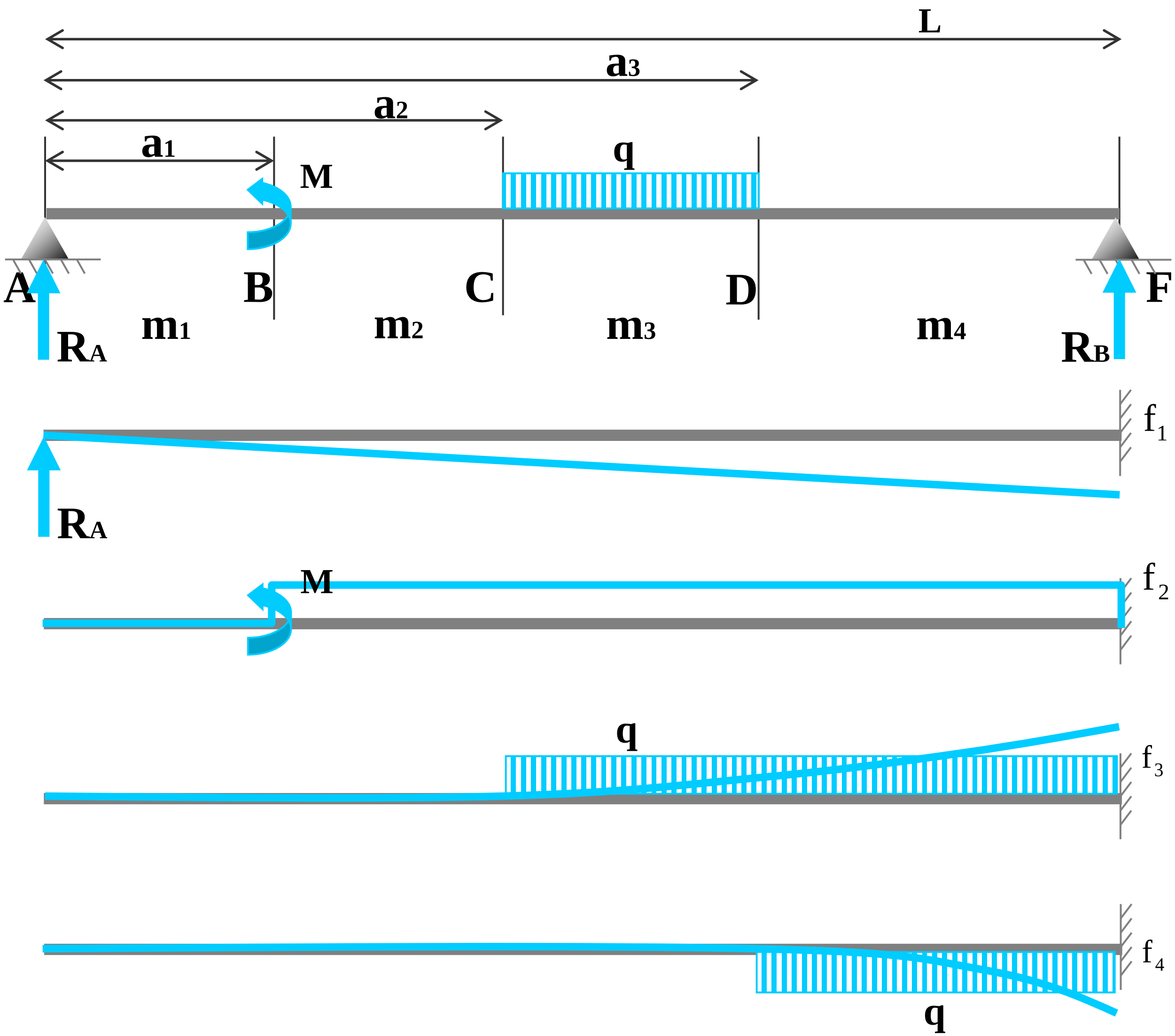
$$f_2 = -M < x - a >^0, \quad a = a_1 \quad \Rightarrow \quad f_2 = -M\langle x - a_1 \rangle^0$$

$$f_3 = -\frac{q}{2} < x - a >^2, \quad a = a_2 \quad \Rightarrow \quad f_3 = -\frac{q}{2} < x - a_2 >^2$$

$$f_4 = \frac{q}{2} < x - a >^2, \quad a = a_3$$

Aplicación

Se muestra esquemáticamente el proceso para obtener el giro y la flecha en una viga biapoyada:



Objetivo:

M=f1+f2+...+fn

$$f_1 = R_A < x - a >^1 \qquad a = 0 \qquad \Rightarrow \qquad f_1 = R_A x$$

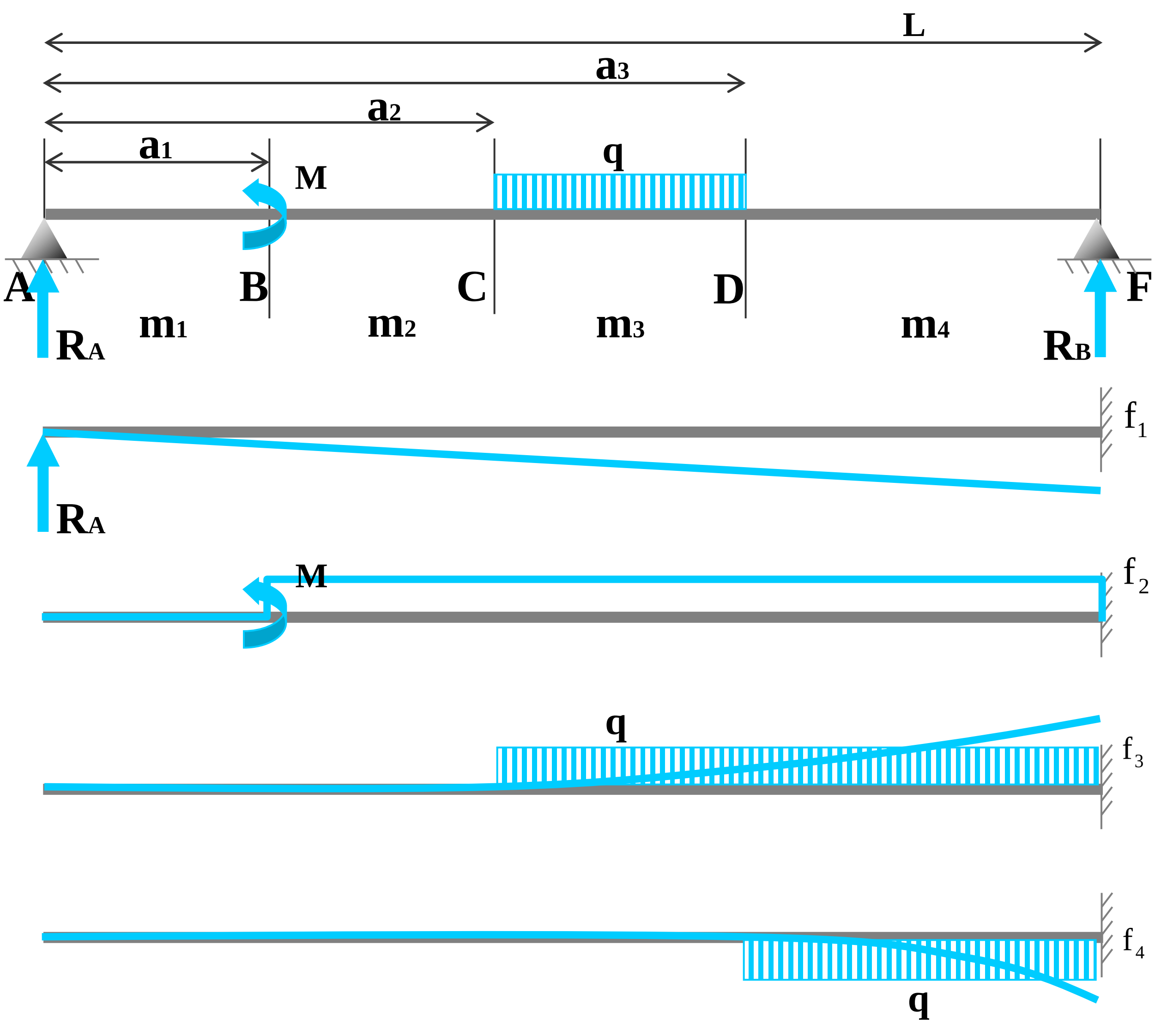
$$f_2 = -M < x - a >^0 \qquad a = a_1 \qquad \Rightarrow \qquad f_2 = -M\langle x - a_1 \rangle^0$$

$$f_3 = -\frac{q}{2} < x - a >^2 \qquad a = a_2 \qquad \Rightarrow \qquad f_3 = -\frac{q}{2} < x - a_2 >^2$$

$$f_4 = \frac{q}{2} < x - a >^2 \qquad a = a_3 \qquad \Rightarrow \qquad f_4 = \frac{q}{2} < x - a_3 >^2$$

Aplicación

Se muestra esquemáticamente el proceso para obtener el giro y la flecha en una viga biapoyada:



Objetivo:

M=f1+f2+...+fn

$$M = f_1 + f_2 + f_3 + f_4$$

$$\left.\begin{array}{l} f_1 = R_A < x - a >^1 \\ a = 0 \end{array}\right\} f_1 = R_A x$$

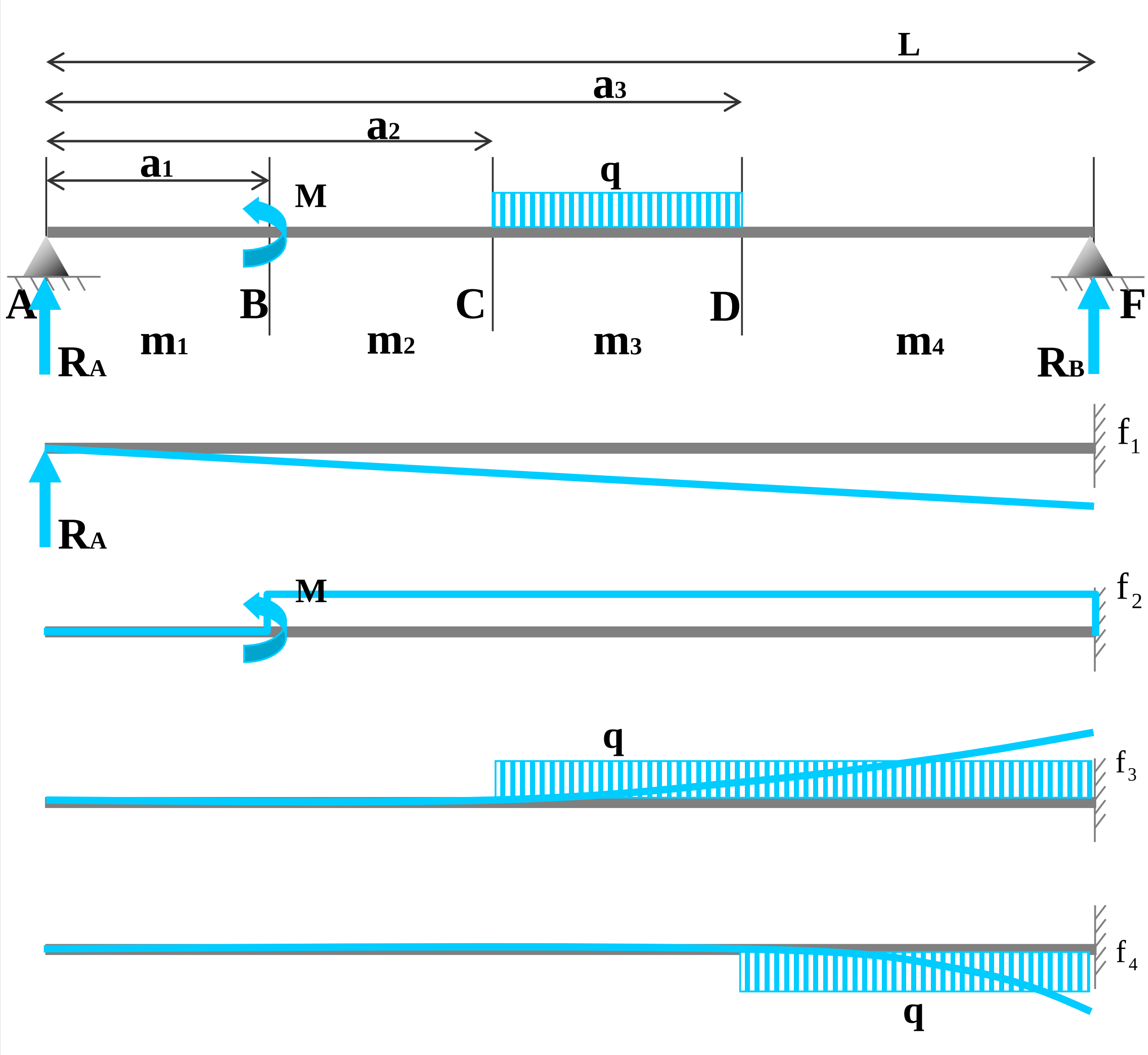
$$\left.\begin{array}{l} f_2 = -M < x - a >^0 \\ a = a_1 \end{array}\right\} f_2 = -M\langle x - a_1 \rangle^0$$

$$\left.\begin{array}{l} f_3 = -\frac{q}{2} < x - a >^2 \\ a = a_2 \end{array}\right\} f_3 = -\frac{q}{2} < x - a_2 >^2$$

$$\left.\begin{array}{l} f_4 = \frac{q}{2} < x - a >^2 \\ a = a_3 \end{array}\right\} f_4 = \frac{q}{2} < x - a_3 >^2$$

Aplicación

Se muestra esquemáticamente el proceso para obtener el giro y la flecha en una viga biapoyada:



$$f_1 = R_A < x - a >^1 \qquad a = 0$$

$$f_2 = -M < x - a >^0 \qquad a = a_1$$

$$f_3 = -\frac{q}{2} < x - a >^2 \qquad a = a_2$$

$$f_4 = \frac{q}{2} < x - a >^2 \qquad a = a_3$$

Objetivo:

M=f1+f2+...+fn

$$M = f_1 + f_2 + f_3 + f_4$$

$$f_1 = R_A x$$

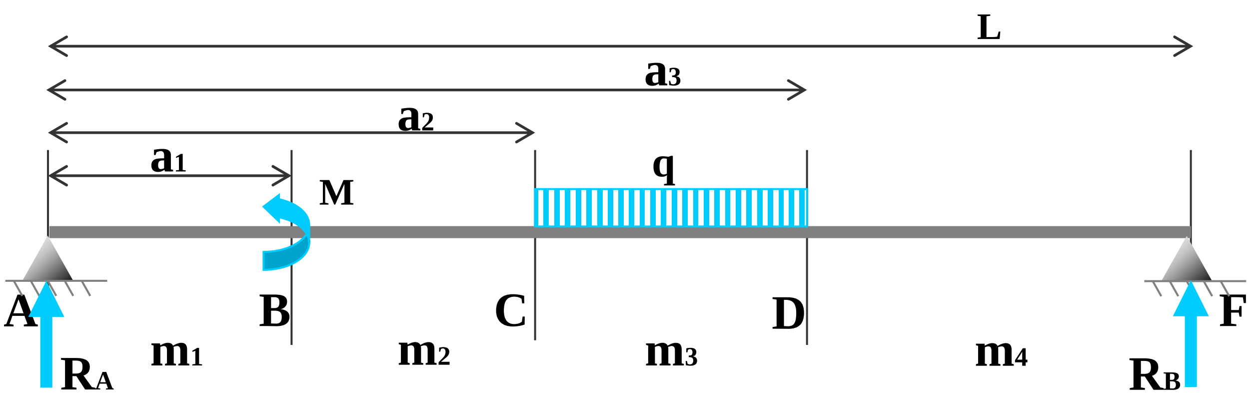
$$f_2 = -M\langle x - a_1 \rangle^0$$

$$f_3 = -\frac{q}{2} < x - a_2 >^2$$

$$f_4 = \frac{q}{2} < x - a_3 >^2$$

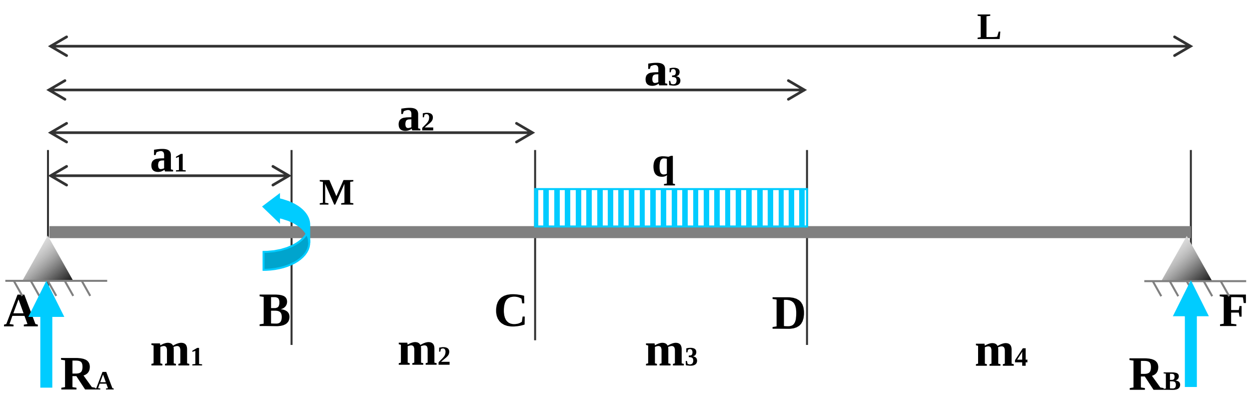
Aplicación

Se muestra esquemáticamente el proceso para obtener el giro y la flecha en una viga biapoyada:



Aplicación

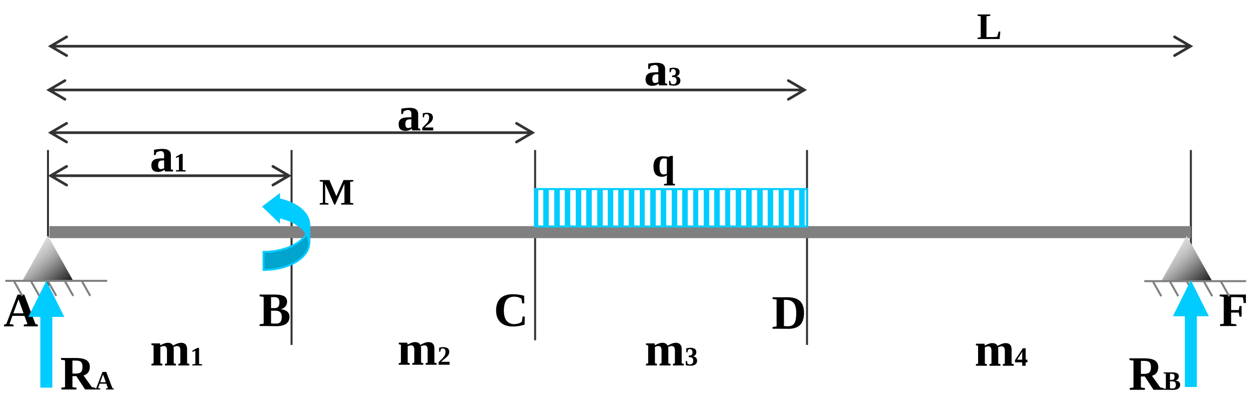
Se muestra esquemáticamente el proceso para obtener el giro y la flecha en una viga biapoyada:



$$\mathbf{m}\begin{cases} m_1 & \mathbf{A < x < B} \\ m_2 & \mathbf{B < x < C} \\ m_i & \mathbf{C < x < D} \\ m_{n-1} & \mathbf{D < x < E} \\ m_n & \mathbf{E < x < F} \end{cases}$$

Aplicación

Se muestra esquemáticamente el proceso para obtener el giro y la flecha en una viga biapoyada:



$$m \begin{cases} m_1 & A < x < B \\ m_2 & B < x < C \\ m_i & C < x < D \\ m_{n-1} & D < x < E \\ m_n & E < x < F \end{cases}$$

$$m = R_A x - M < x - a_1 >^0 - \frac{q}{2} < x - a_2 >^2 + \frac{q}{2} < x - a_3 >^2$$

Aplicación

Se muestra esquemáticamente el proceso para obtener el giro y la flecha en una viga biapoyada:

Aplicación

Se muestra esquemáticamente el proceso para obtener el giro y la flecha en una viga biapoyada:

$$m = R_A x - M < x - a_1 >^0 - \frac{q}{2} < x - a_2 >^2 + \frac{q}{2} < x - a_3 >^2$$

Aplicación

Se muestra esquemáticamente el proceso para obtener el giro y la flecha en una viga biapoyada:

$$m = R_A x - M < x - a_1 >^0 - \frac{q}{2} < x - a_2 >^2 + \frac{q}{2} < x - a_3 >^2$$

Ecuación diferencial de la elástica

Aplicación

Se muestra esquemáticamente el proceso para obtener el giro y la flecha en una viga biapoyada:

$$m = R_A x - M < x - a_1 >^0 - \frac{q}{2} < x - a_2 >^2 + \frac{q}{2} < x - a_3 >^2$$

Ecuación diferencial de la elástica

$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{m}{EI}$$

Aplicación

Se muestra esquemáticamente el proceso para obtener el giro y la flecha en una viga biapoyada:

$$m = R_A x - M < x - a_1 >^0 - \frac{q}{2} < x - a_2 >^2 + \frac{q}{2} < x - a_3 >^2$$

Ecuación diferencial de la elástica

$$\frac{d^2 y}{dx^2} = -\frac{m}{EI}$$

m = ley de momentos

Aplicación

Se muestra esquemáticamente el proceso para obtener el giro y la flecha en una viga biapoyada:

$$m = R_A x - M < x - a_1 >^0 - \frac{q}{2} < x - a_2 >^2 + \frac{q}{2} < x - a_3 >^2$$

Ecuación diferencial de la elástica

$$\frac{d^2 y}{dx^2} = -\frac{m}{EI}$$

m = ley de momentos

Ecuación de los giros de las secciones de la elástica

Aplicación

Se muestra esquemáticamente el proceso para obtener el giro y la flecha en una viga biapoyada:

$$m = R_A x - M < x - a_1 >^0 - \frac{q}{2} < x - a_2 >^2 + \frac{q}{2} < x - a_3 >^2$$

Ecuación diferencial de la elástica

$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{m}{EI}$$

m = ley de momentos

Primera integración

Ecuación de los giros de las secciones de la elástica

$$\frac{dy}{dx} = -\int_0^x \frac{m}{EI} dx + C \qquad \frac{dy}{dx} = \theta \approx \tan\theta$$

Aplicación

Se muestra esquemáticamente el proceso para obtener el giro y la flecha en una viga biapoyada:

$$m = R_A x - M < x - a_1 >^0 - \frac{q}{2} < x - a_2 >^2 + \frac{q}{2} < x - a_3 >^2$$

Ecuación diferencial de la elástica

$$\frac{d^2 y}{dx^2} = -\frac{m}{EI}$$

m = ley de momentos

Primera integración

Ecuación de los giros de las secciones de la elástica

$$\frac{dy}{dx} = -\int_0^x \frac{m}{EI} dx + C \qquad \frac{dy}{dx} = \theta \approx \tan\theta$$

Ecuación de las flechas

Aplicación

Se muestra esquemáticamente el proceso para obtener el giro y la flecha en una viga biapoyada:

$$m = R_A x - M < x - a_1 >^0 - \frac{q}{2} < x - a_2 >^2 + \frac{q}{2} < x - a_3 >^2$$

Ecuación diferencial de la elástica

$$\frac{d^2 y}{dx^2} = -\frac{m}{EI}$$

m = ley de momentos

Primera integración

Ecuación de los giros de las secciones de la elástica

$$\frac{dy}{dx} = -\int_0^x \frac{m}{EI} dx + C \qquad \frac{dy}{dx} = \theta \approx \tan\theta$$

Segunda integración

Ecuación de las flechas

$$y = -\int \left[\int_0^x \frac{m}{EI} dx + C \right] dx + D$$

Aplicación

Se muestra esquemáticamente el proceso para obtener el giro y la flecha en una viga biapoyada:

$$m = R_A x - M < x - a_1 >^0 - \frac{q}{2} < x - a_2 >^2 + \frac{q}{2} < x - a_3 >^2$$

Ecuación diferencial de la elástica

$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{m}{EI}$$

m = ley de momentos

Primera integración

Ecuación de los giros de las secciones de la elástica

$$\frac{dy}{dx} = -\int_0^x \frac{m}{EI}dx + C \qquad \frac{dy}{dx} = \theta \approx \tan\theta$$

Segunda integración

Ecuación de las flechas

$$y = -\int \left[\int_0^x \frac{m}{EI}dx + C \right] dx + D$$

Los valores de las constantes C y D se obtienen con las condiciones de contorno

Aplicación

Se muestra esquemáticamente el proceso para obtener el giro y la flecha en una viga biapoyada:

$$m = R_A x - M < x - a_1 >^0 - \frac{q}{2} < x - a_2 >^2 + \frac{q}{2} < x - a_3 >^2$$

Ecuación diferencial de la elástica

$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{m}{EI}$$

m = ley de momentos

Primera integración

Ecuación de los giros de las secciones de la elástica

$$\frac{dy}{dx} = -\int_0^x \frac{m}{EI} dx + C \qquad \frac{dy}{dx} = \theta \approx \tan\theta$$

Segunda integración

Ecuación de las flechas

$$y = -\int \left[\int_0^x \frac{m}{EI} dx + C \right] dx + D$$

Los valores de las constantes C y D se obtienen con las condiciones de contorno

Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos

- Métodos de representación de una elástica
  - Exactos (m. matemáticos)
    - Método de doble integración
      - General
        - Descripción
        - Aplicaciones
          - Giro y flecha
          - Flecha máxima
        - Ejemplo
      - Con f. de singularidad
        - Justificación
        - Proceso
          - Interpretación de viga
          - Interpretación del diagrama
            - Descomposición
              - Proceso
              - Tabla
            - Lectura
              - F. de singularidad
                - Definición
                - Integración
                - Derivada
              - Tabla
              - Suma de diagramas
          - Obtención de giros y flechas
          - Aplicación

Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos

- Métodos de representación de una elástica
  - Exactos (m. matemáticos)
    - Método de doble integración
      - General
        - Descripción
        - Aplicaciones
          - Giro y flecha
          - Flecha máxima
        - Ejemplo
      - Con f. de singularidad
        - Justificación
        - Proceso
          - Interpretación de viga
          - Interpretación del diagrama
            - Descomposición
              - Proceso
              - Tabla
            - Lectura
              - F. de singularidad
                - Definición
                - Integración
                - Derivada
              - Tabla
              - Suma de diagramas
          - Obtención de giros y flechas
          - Aplicación
        - Ejemplo

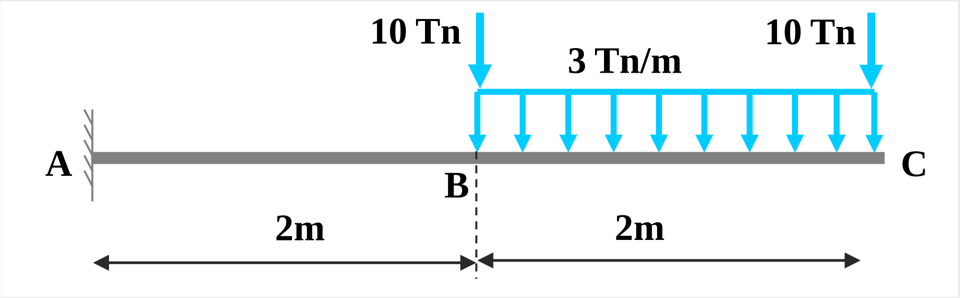
Ejemplo

Ejemplo

Calcular de la siguiente estructura:

Ejemplo

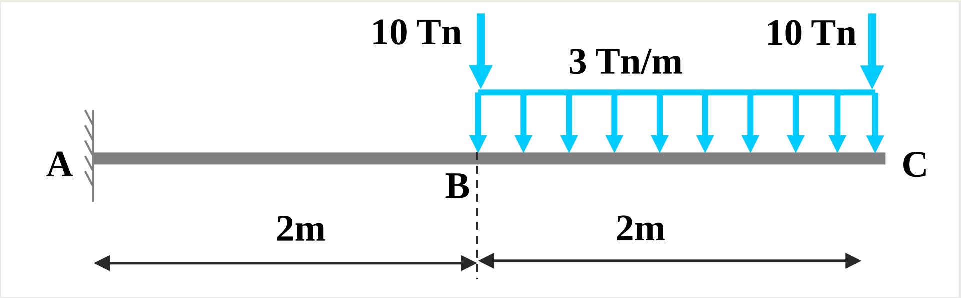
Calcular de la siguiente estructura:



Ejemplo

Calcular de la siguiente estructura:

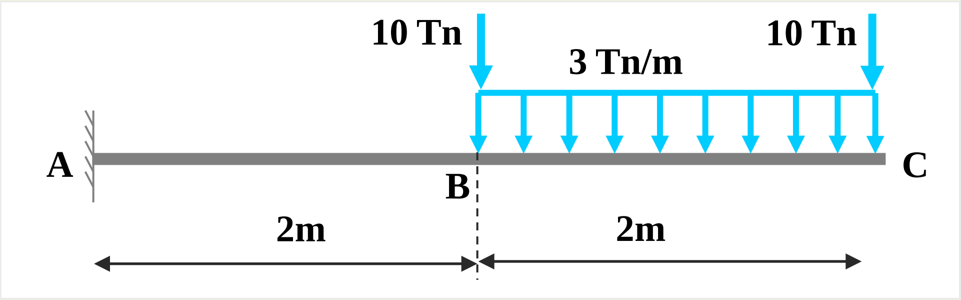
-El valor del giro en C



Ejemplo

<u>Calcular de la siguiente estructura:</u>

- -El valor del giro en C
- -El valor de la flecha en C

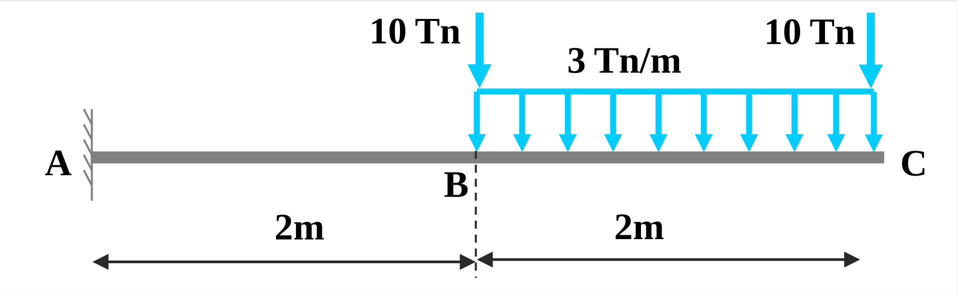


Ejemplo

Calcular de la siguiente estructura:

-El valor del giro en C

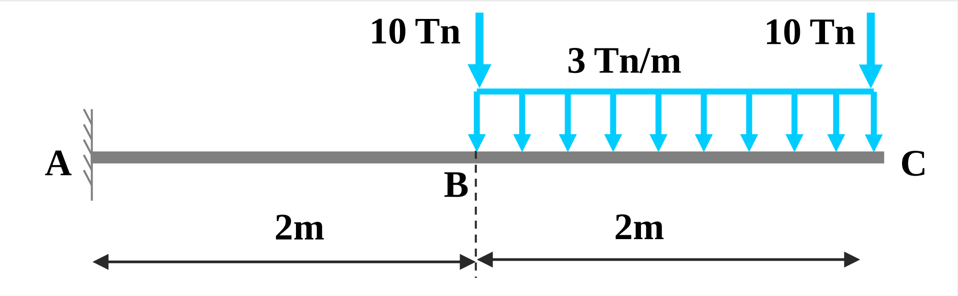
-El valor de la flecha en C



Ejemplo

Calcular de la siguiente estructura:

- El valor del giro en C
- El valor de la flecha en C



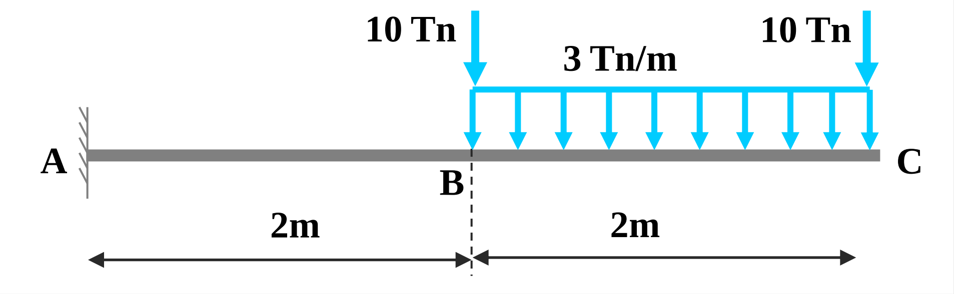
Interpretación de la estructura:

Ejemplo

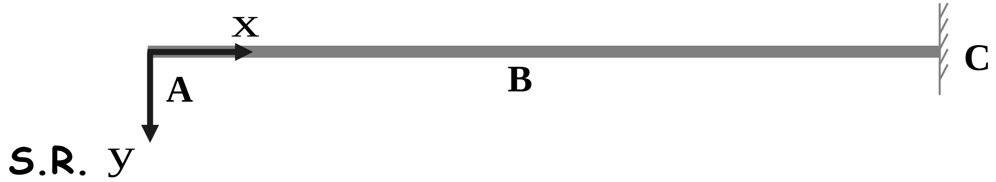
Calcular de la siguiente estructura:

-El valor del giro en C

-El valor de la flecha en C



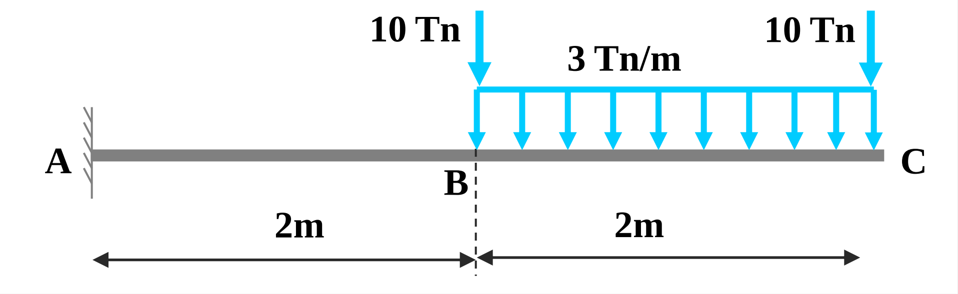
Interpretación de la estructura:



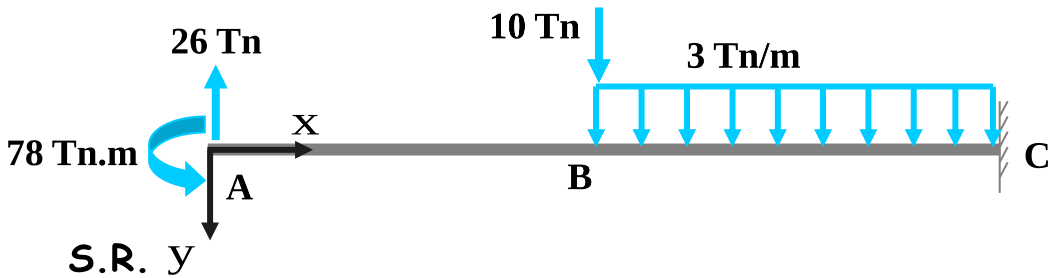
Ejemplo

<u>Calcular de la siguiente estructura:</u>

- El valor del giro en C
- El valor de la flecha en C



Interpretación de la estructura:

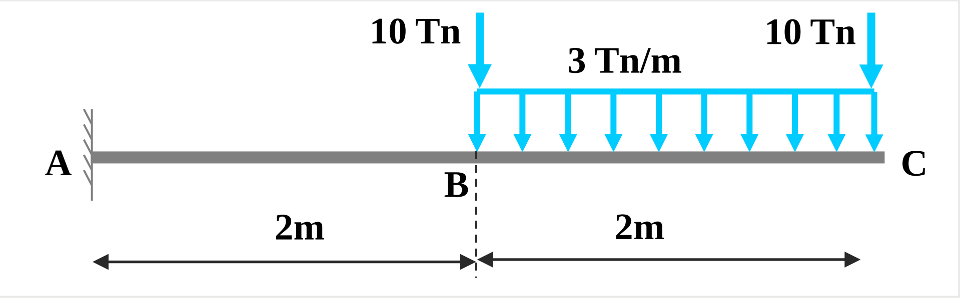


Ejemplo

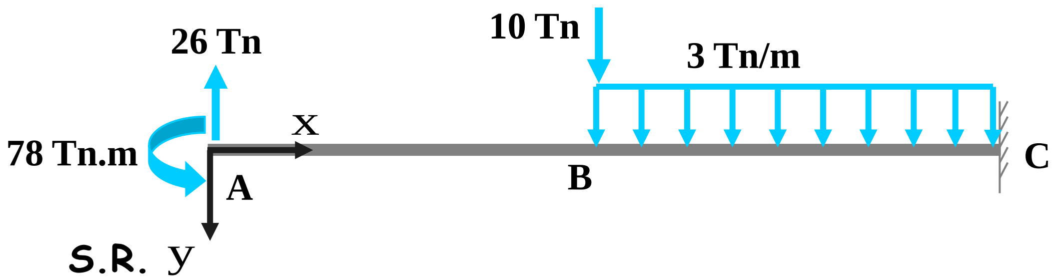
<u>Calcular de la siguiente estructura:</u>

-El valor del giro en C

-El valor de la flecha en C



Interpretación de la estructura:

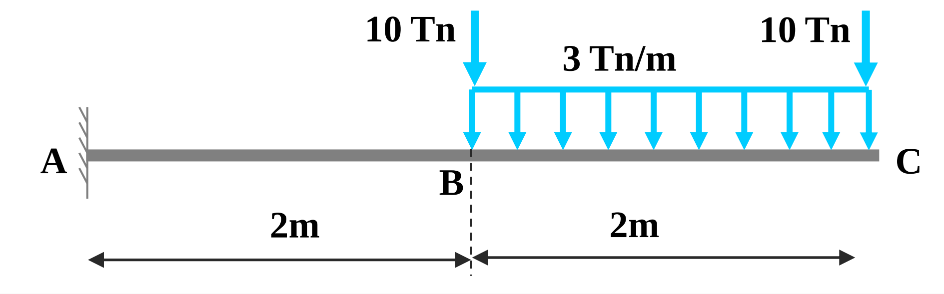


Ecuación de los flectores:

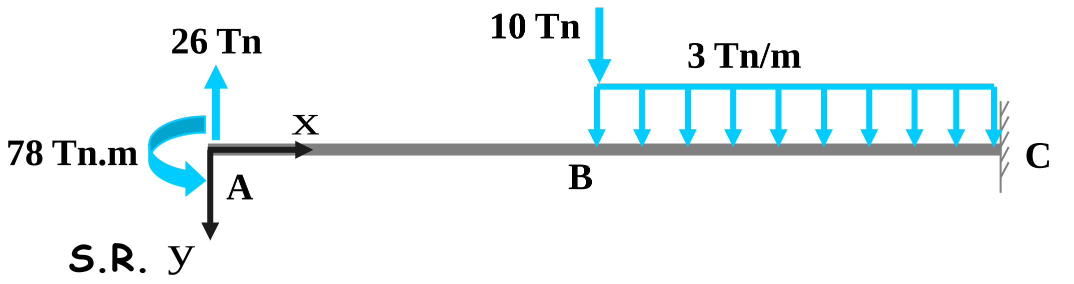
Ejemplo

Calcular de la siguiente estructura:

- El valor del giro en C
- El valor de la flecha en C



Interpretación de la estructura:

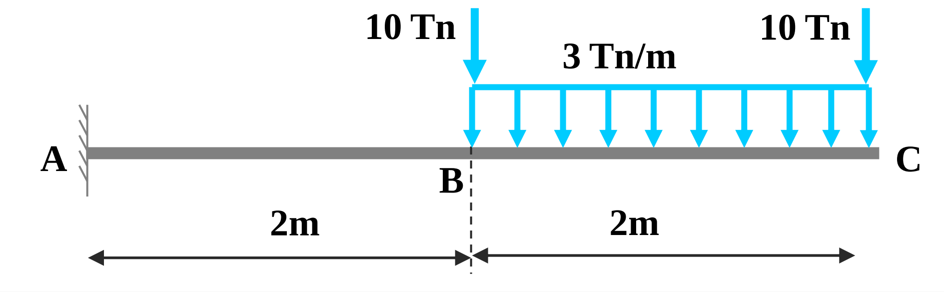


Ecuación de los flectores: $$m = 26 < x-0 >^1 - 78 < x-0 >^0 - 10 < x-2 >^1 - \frac{3}{2} < x-2 >^2$$

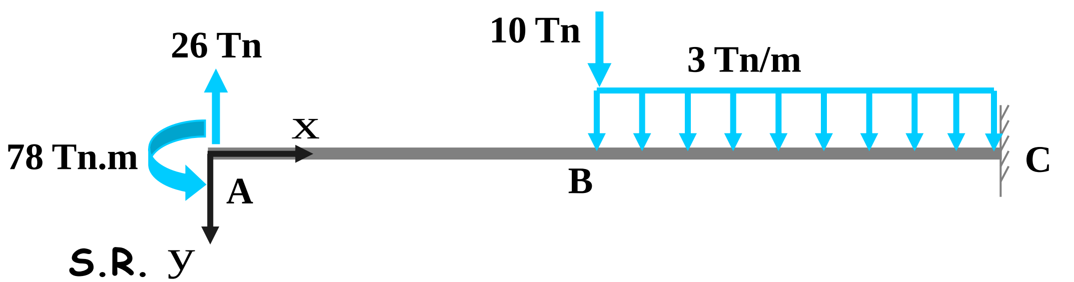
Ejemplo

Calcular de la siguiente estructura:

- El valor del giro en C
- El valor de la flecha en C



Interpretación de la estructura:



Ecuación de los flectores:

$$m = 26 < x-0 >^{1} - 78 < x-0 >^{0} - 10 < x-2 >^{1} - \frac{3}{2} < x-2 >^{2}$$

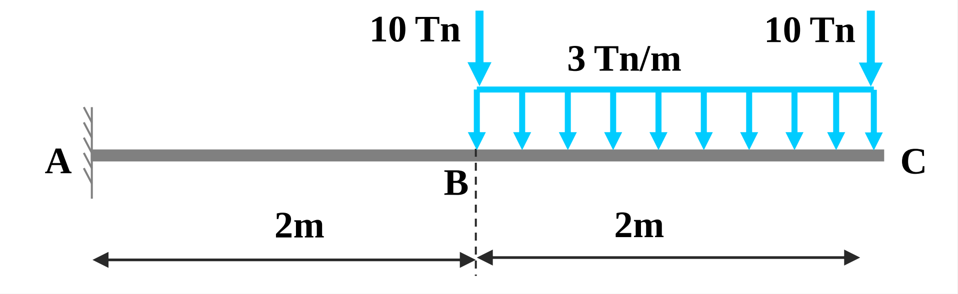
Ecuación diferencial de la elástica:

Ejemplo

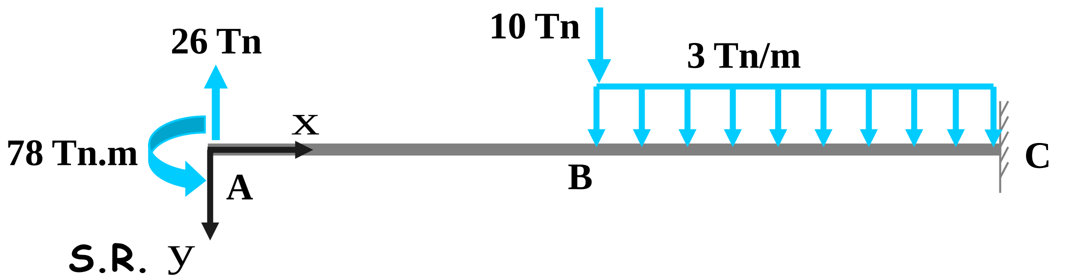
Calcular de la siguiente estructura:

-El valor del giro en C

-El valor de la flecha en C



Interpretación de la estructura:



Ecuación de los flectores: $$m = 26 < x-0 >^1 - 78 < x-0 >^0 - 10 < x-2 >^1 - \frac{3}{2} < x-2 >^2$$

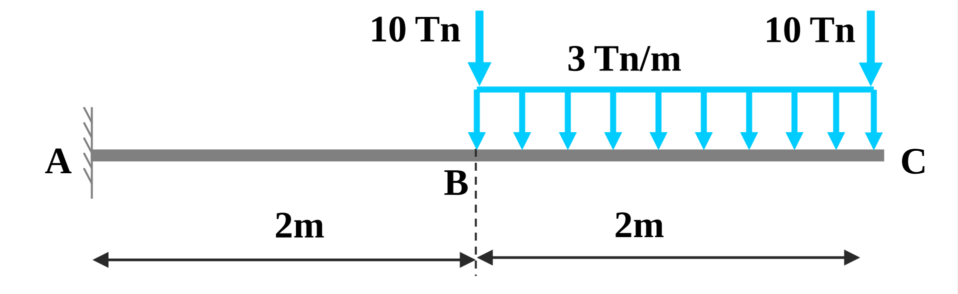
Ecuación diferencial de la elástica: $$\frac{dy^2}{dx^2} EI = -26x + 78 + 10 < x-2 >^1 + \frac{3}{2} < x-2 >^2$$

Ejemplo

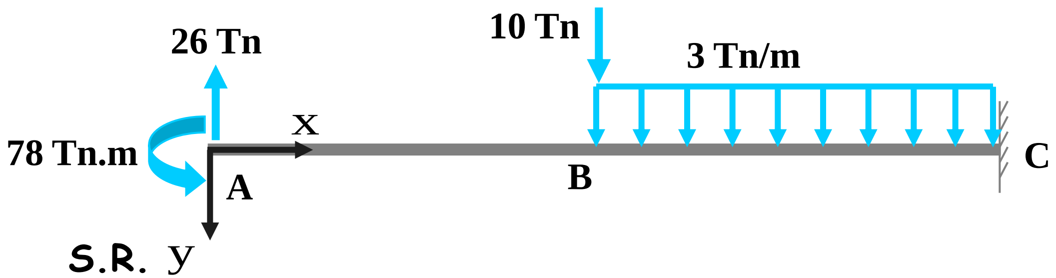
Calcular de la siguiente estructura:

-El valor del giro en C

-El valor de la flecha en C



Interpretación de la estructura:



Ecuación de giros:

$$\frac{dy}{dx}EI = -13x^2 + 78x + 5 < x-2 >^2 + \frac{< x-2 >^3}{2} + C$$

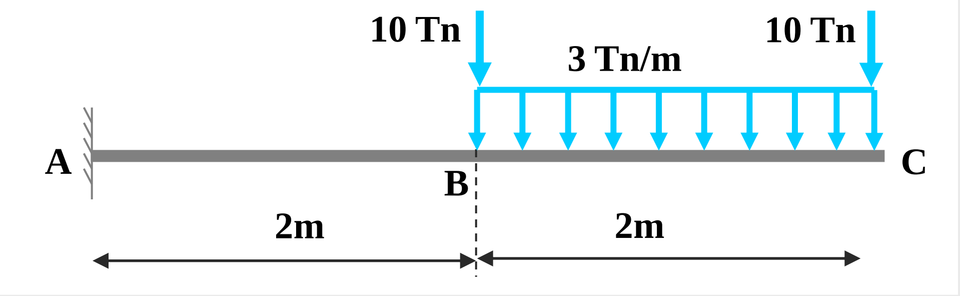
Ecuación diferencial de la elástica:

$$\frac{dy^2}{dx^2}EI = -26x + 78 + 10 < x-2 >^1 + \frac{3}{2} < x-2 >^2$$

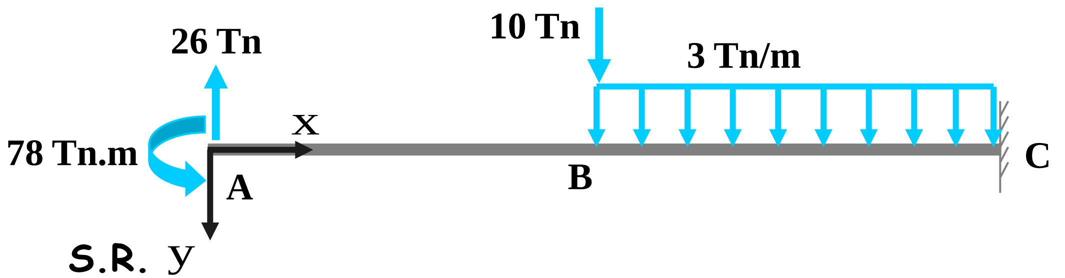
Ejemplo

Calcular de la siguiente estructura:

- El valor del giro en C
- El valor de la flecha en C



Interpretación de la estructura:



Ecuación de giros:

$$\frac{dy}{dx}EI = -13x^2 + 78x + 5<x-2>^2 + \frac{<x-2>^3}{2} + C$$

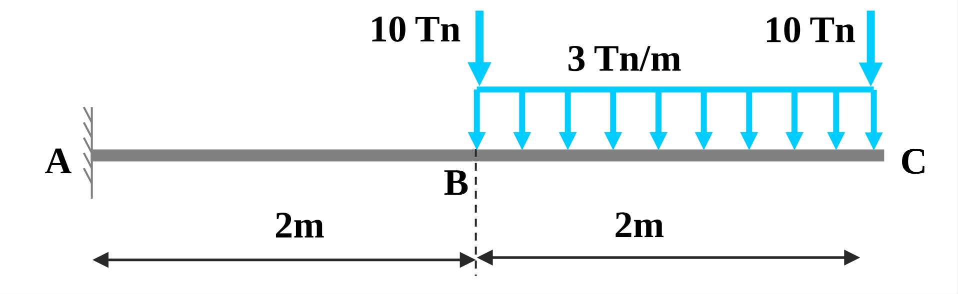
Ecuación de flechas:

$$EIy = -\frac{13}{3}x^3 + 39x^2 + \frac{5<x-2>^3}{3} + \frac{<x-2>^4}{8} + Cx + D$$

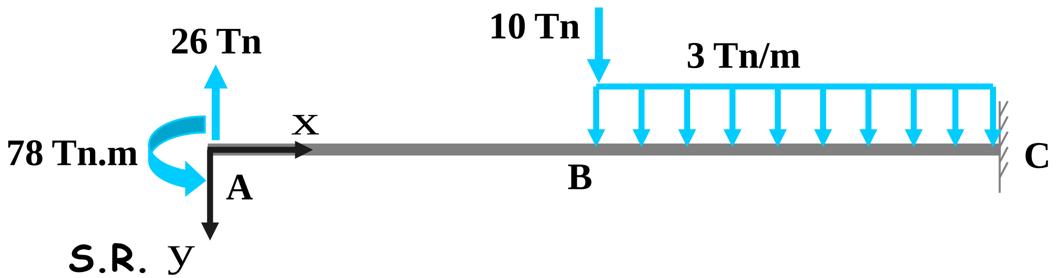
Ejemplo

Calcular de la siguiente estructura:

- El valor del giro en C
- El valor de la flecha en C



Interpretación de la estructura:



Ecuación de giros:

$$\frac{dy}{dx}EI = -13x^2 + 78x + 5 < x-2 >^2 + \frac{< x-2 >^3}{2} + C$$

Ecuación de flechas:

$$EIy = -\frac{13}{3}x^3 + 39x^2 + \frac{5 < x-2 >^3}{3} + \frac{< x-2 >^4}{8} + Cx + D$$

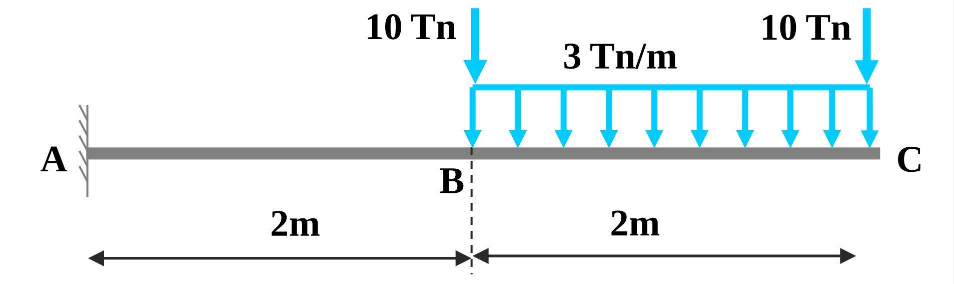
Condiciones de contorno:

$$y_{A_{(x=0)}} = 0 \rightarrow D = 0 \qquad \theta_{A_{(x=0)}} = 0 \rightarrow C = 0$$

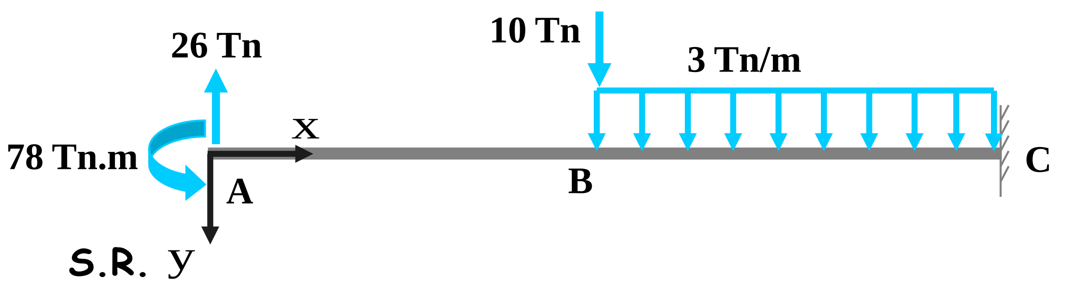
Ejemplo

Calcular de la siguiente estructura:

- El valor del giro en C
- El valor de la flecha en C



Interpretación de la estructura:



Ecuación de giros: $$\theta_x = \frac{1}{EI}\left[-13x^2 + 78x + 5 < x-2 >^2 + \frac{< x-2 >^3}{2}\right] \rightarrow \theta_C = \frac{128}{EI} \circlearrowright$$

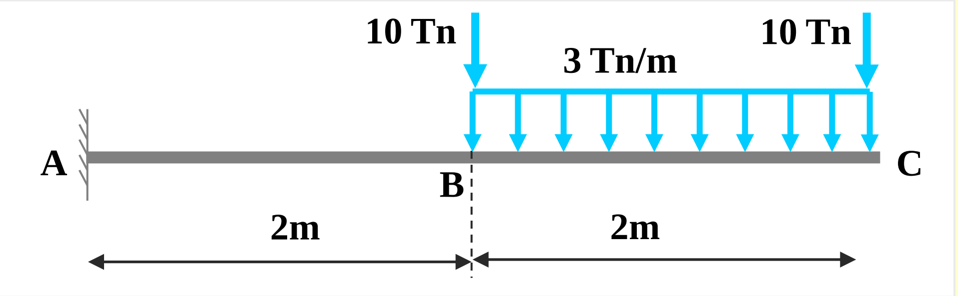
Ecuación de flechas: $$EIy = -\frac{13}{3}x^3 + 39x^2 + \frac{5 < x-2 >^3}{3} + \frac{< x-2 >^4}{8} + Cx + D$$

Condiciones de contorno: $y_{A_{(x=0)}} = 0 \rightarrow D = 0 \qquad \theta_{A_{(x=0)}} = 0 \rightarrow C = 0$

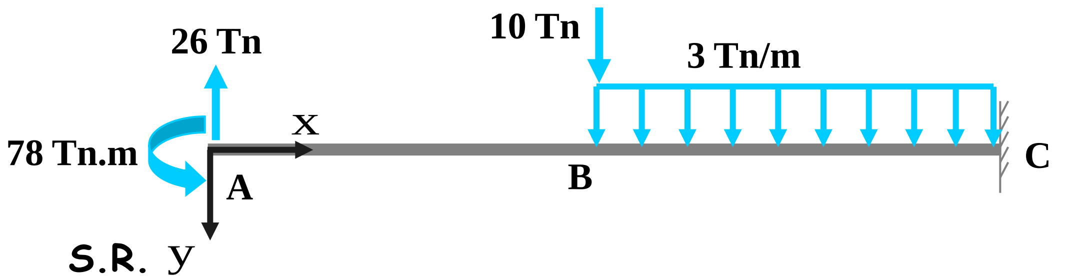
Ejemplo

Calcular de la siguiente estructura:

- El valor del giro en C
- El valor de la flecha en C



Interpretación de la estructura:



Ecuación de giros: $$\theta_x = \frac{1}{EI}\left[-13x^2 + 78x + 5 < x-2 >^2 + \frac{< x-2 >^3}{2}\right] \rightarrow \theta_C = \frac{128}{EI} \circlearrowright$$

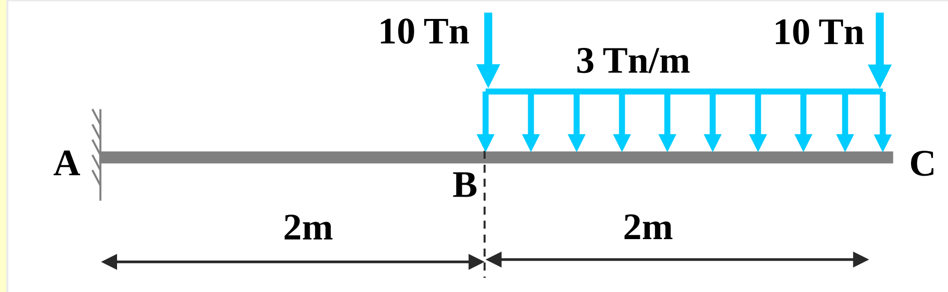
Ecuación de flechas: $$y = \frac{1}{EI}\left[-\frac{13}{3}x^3 + 39x^2 + \frac{5 < x-2 >^3}{3} + \frac{< x-2 >^4}{8}\right] \rightarrow y_C = \frac{392}{EI} \downarrow$$

Condiciones de contorno: $y_{A_{(x=0)}} = 0 \rightarrow D = 0$ $\qquad \theta_{A_{(x=0)}} = 0 \rightarrow C = 0$

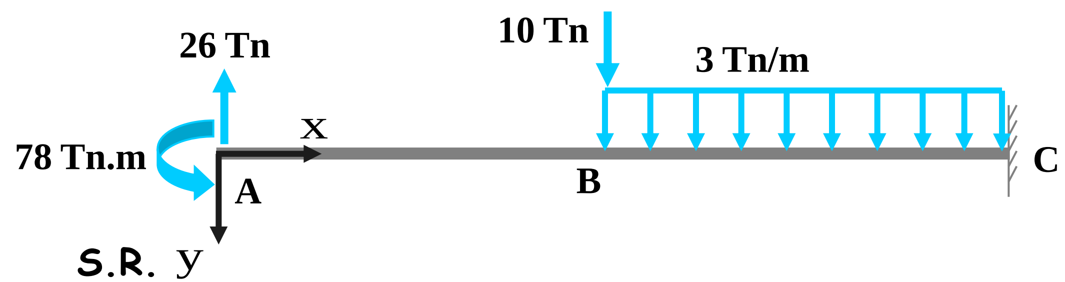
Ejemplo

Calcular de la siguiente estructura:

- El valor del giro en C
- El valor de la flecha en C



Interpretación de la estructura:



Ecuación de giros: $$\theta_x = \frac{1}{EI}\left[-13x^2 + 78x + 5 < x-2 >^2 + \frac{< x-2 >^3}{2}\right] \rightarrow \theta_C = \frac{128}{EI} \circlearrowright$$

Ecuación de flechas: $$y = \frac{1}{EI}\left[-\frac{13}{3}x^3 + 39x^2 + \frac{5 < x-2 >^3}{3} + \frac{< x-2 >^4}{8}\right] \rightarrow y_C = \frac{392}{EI} \downarrow$$

Condiciones de contorno: $y_{A_{(x=0)}} = 0 \rightarrow D = 0$ $\qquad$ $\theta_{A_{(x=0)}} = 0 \rightarrow C = 0$

Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos

- Métodos de representación de una elástica
  - Exactos (m. matemáticos)
    - Método de doble integración
      - General
        - Descripción
        - Aplicaciones
          - Giro y flecha
          - Flecha máxima
        - Ejemplo
      - Con f. de singularidad
        - Justificación
        - Proceso
          - Interpretación de viga
          - Interpretación del diagrama
            - Descomposición
              - Proceso
              - Tabla
            - Lectura
              - F. de singularidad
                - Definición
                - Integración
                - Derivada
              - Tabla
              - Suma de diagramas
          - Obtención de giros y flechas
          - Aplicación
        - Ejemplo

Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos

- Métodos de representación de una elástica
  - Exactos (m. matemáticos)
    - Método de doble integración
      - General
        - Descripción
        - Aplicaciones
          - Giro y flecha
          - Flecha máxima
        - Ejemplo
      - Con f. de singularidad
        - Justificación
        - Proceso
          - Interpretación de viga
          - Interpretación del diagrama
            - Descomposición
              - Proceso
              - Tabla
            - Lectura
              - F. de singularidad
                - Definición
                - Integración
                - Derivada
              - Tabla
              - Suma de diagramas
          - Obtención de giros y flechas
          - Aplicación
        - Ejemplo
      - Con articulaciones internas

Estructuras con articulaciones internas

Estructuras con articulaciones internas

La existencia de una articulación en un tramo produce una discontinuidad en la elástica. Esta discontinuidad imposibilita utilizar el método de doble integración en un entorno que contemple en su interior la articulación

En estos casos se pueden aplicar el método en los tramos que forman la viga descompuesta por la articulación

Estructuras con articulaciones internas

La existencia de una articulación en un tramo produce una discontinuidad en la elástica. Esta discontinuidad imposibilita utilizar el método de doble integración en un entorno que contemple en su interior la articulación

En estos casos se pueden aplicar el método en los tramos que forman la viga descompuesta por la articulación

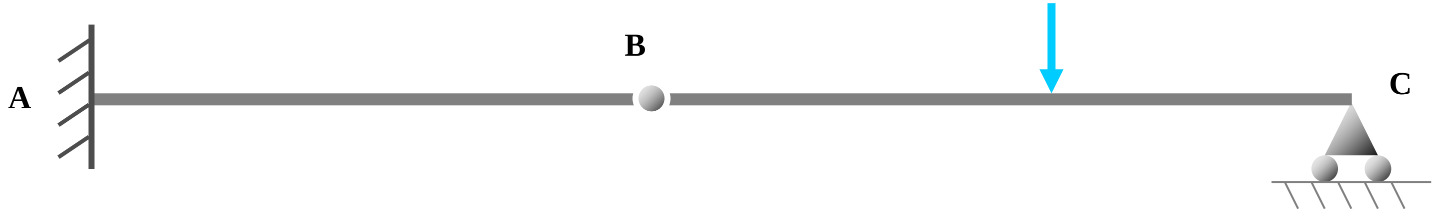
Ejemplo

Estructuras con articulaciones internas

La existencia de una articulación en un tramo produce una discontinuidad en la elástica. Esta discontinuidad imposibilita utilizar el método de doble integración en un entorno que contemple en su interior la articulación

En estos casos se pueden aplicar el método en los tramos que forman la viga descompuesta por la articulación

Ejemplo

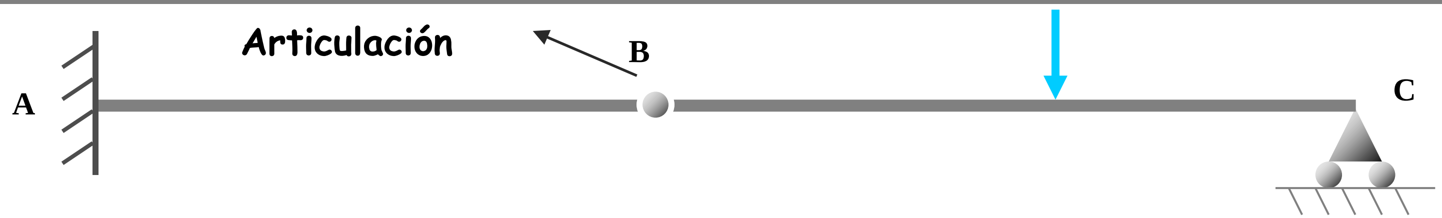


Estructuras con articulaciones internas

La existencia de una articulación en un tramo produce una discontinuidad en la elástica. Esta discontinuidad imposibilita utilizar el método de doble integración en un entorno que contemple en su interior la articulación

En estos casos se pueden aplicar el método en los tramos que forman la viga descompuesta por la articulación

Ejemplo

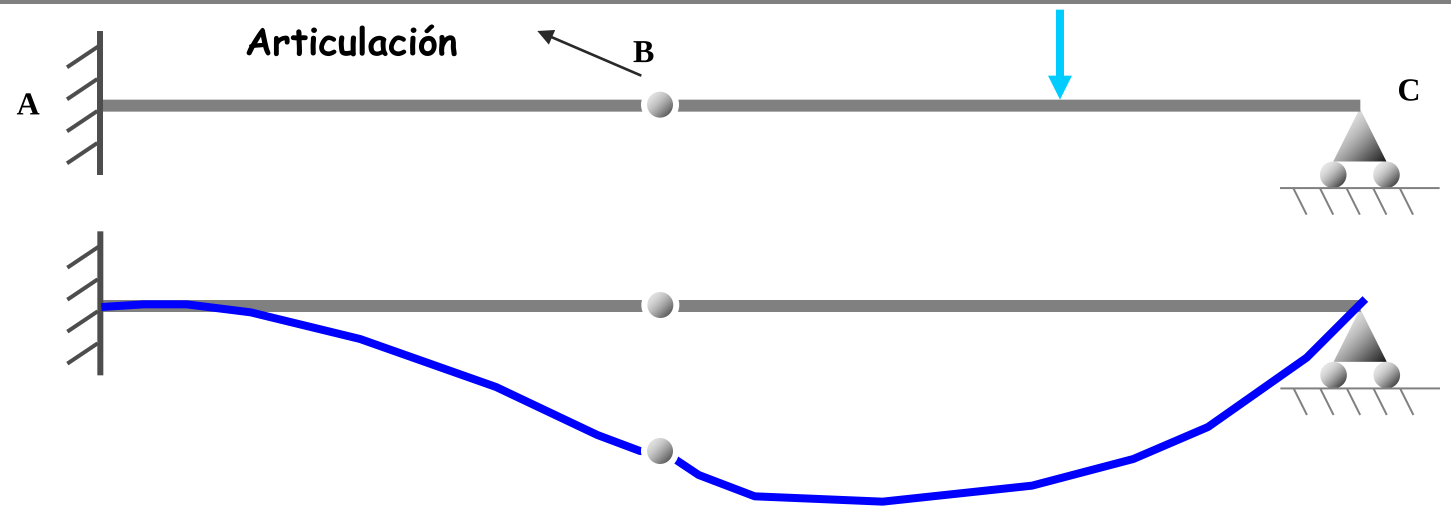


Estructuras con articulaciones internas

La existencia de una articulación en un tramo produce una discontinuidad en la elástica. Esta discontinuidad imposibilita utilizar el método de doble integración en un entorno que contemple en su interior la articulación

En estos casos se pueden aplicar el método en los tramos que forman la viga descompuesta por la articulación

Ejemplo

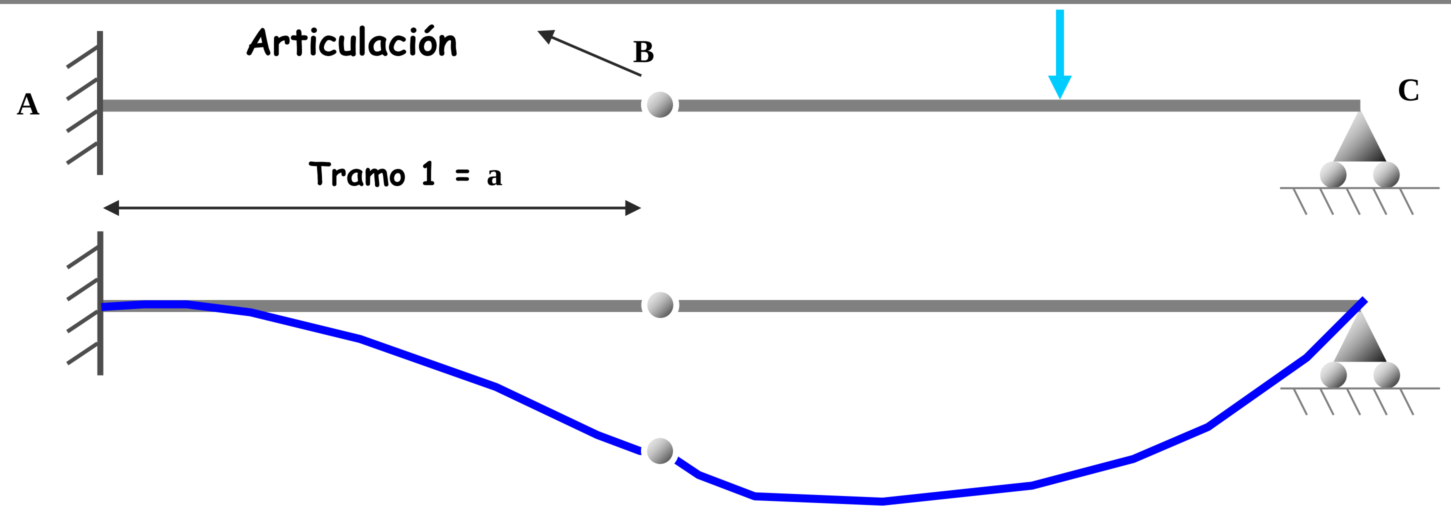


Estructuras con articulaciones internas

La existencia de una articulación en un tramo produce una discontinuidad en la elástica. Esta discontinuidad imposibilita utilizar el método de doble integración en un entorno que contemple en su interior la articulación

En estos casos se pueden aplicar el método en los tramos que forman la viga descompuesta por la articulación

Ejemplo

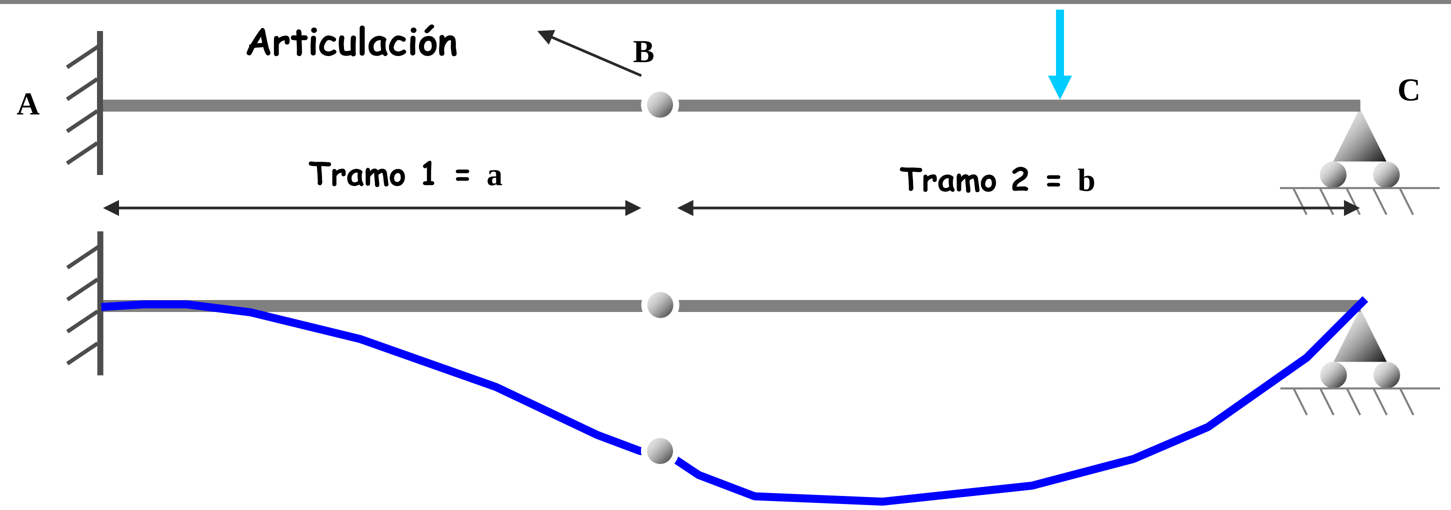


Estructuras con articulaciones internas

La existencia de una articulación en un tramo produce una discontinuidad en la elástica. Esta discontinuidad imposibilita utilizar el método de doble integración en un entorno que contemple en su interior la articulación

En estos casos se pueden aplicar el método en los tramos que forman la viga descompuesta por la articulación

Ejemplo

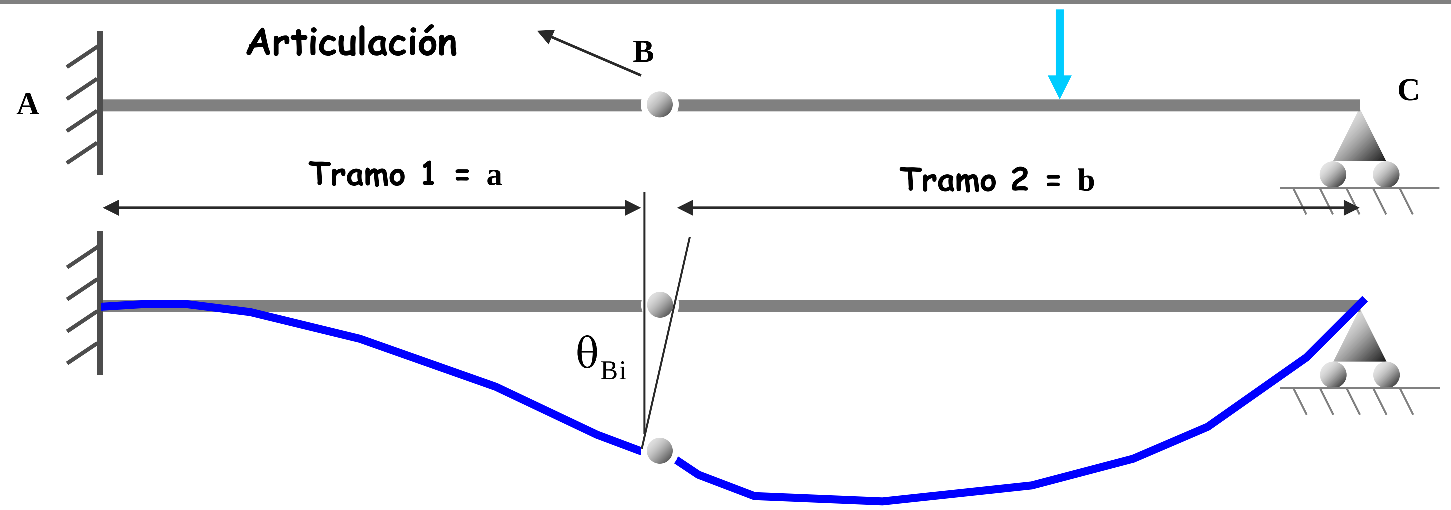


Estructuras con articulaciones internas

La existencia de una articulación en un tramo produce una discontinuidad en la elástica. Esta discontinuidad imposibilita utilizar el método de doble integración en un entorno que contemple en su interior la articulación

En estos casos se pueden aplicar el método en los tramos que forman la viga descompuesta por la articulación

Ejemplo

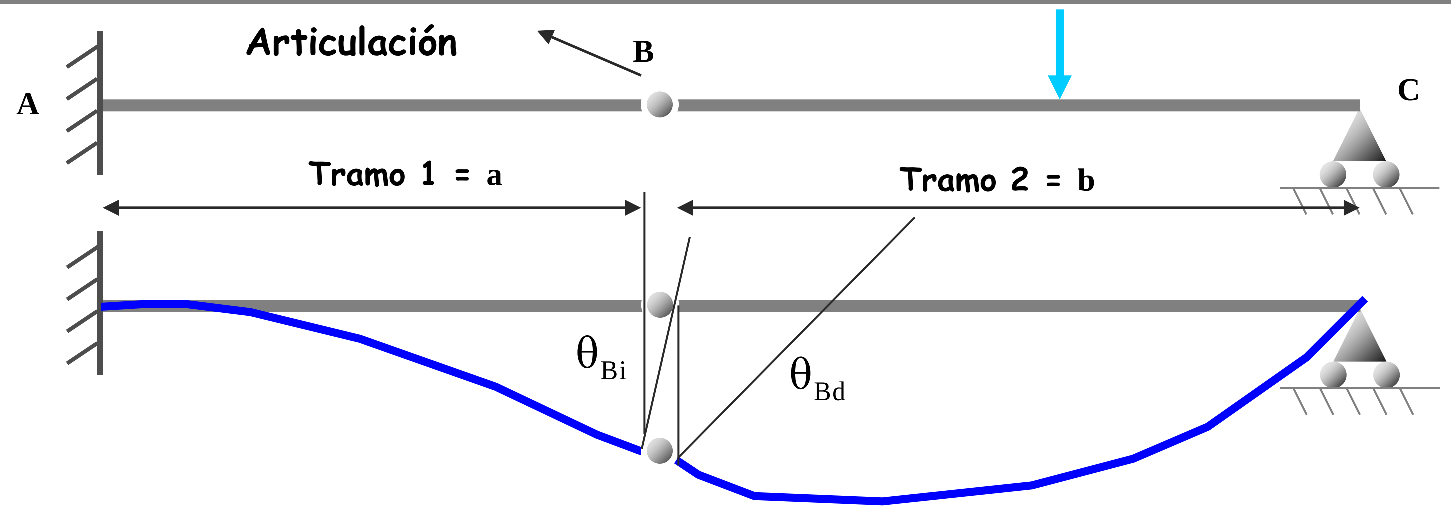


Estructuras con articulaciones internas

La existencia de una articulación en un tramo produce una discontinuidad en la elástica. Esta discontinuidad imposibilita utilizar el método de doble integración en un entorno que contemple en su interior la articulación

En estos casos se pueden aplicar el método en los tramos que forman la viga descompuesta por la articulación

Ejemplo

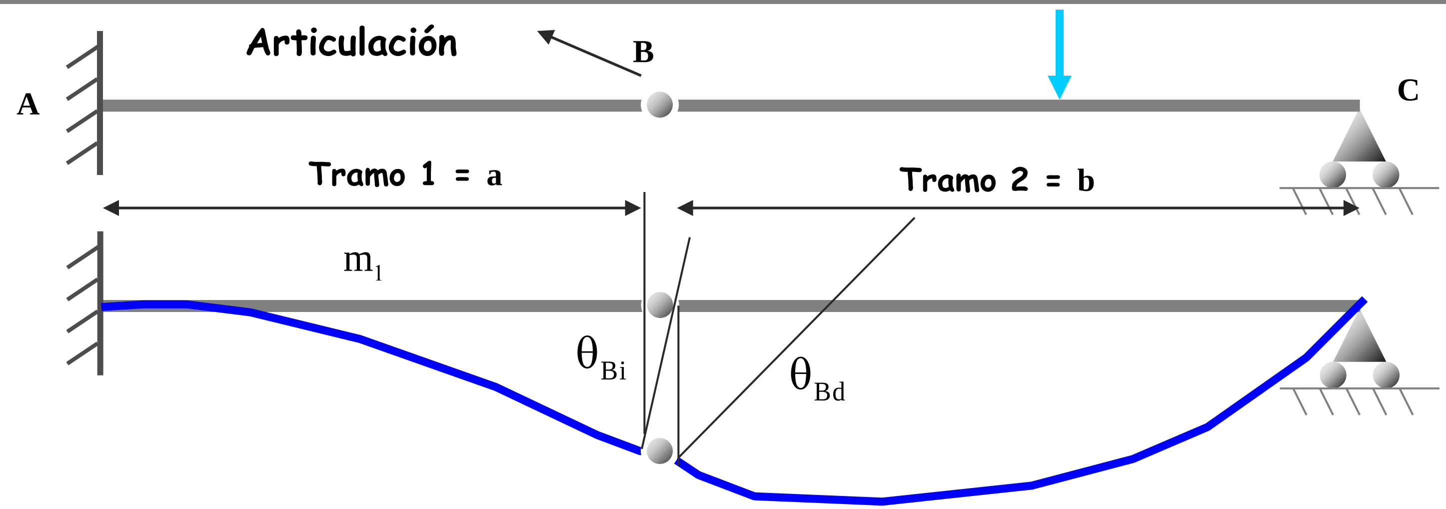


Estructuras con articulaciones internas

La existencia de una articulación en un tramo produce una discontinuidad en la elástica. Esta discontinuidad imposibilita utilizar el método de doble integración en un entorno que contemple en su interior la articulación

En estos casos se pueden aplicar el método en los tramos que forman la viga descompuesta por la articulación

Ejemplo

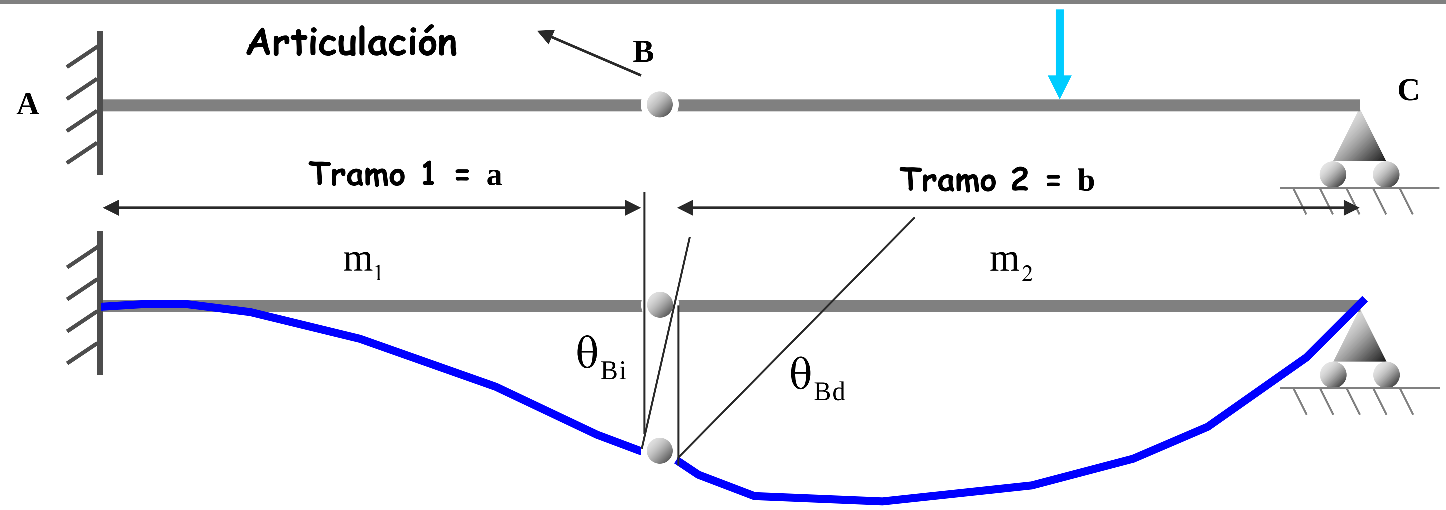


Estructuras con articulaciones internas

La existencia de una articulación en un tramo produce una discontinuidad en la elástica. Esta discontinuidad imposibilita utilizar el método de doble integración en un entorno que contemple en su interior la articulación

En estos casos se pueden aplicar el método en los tramos que forman la viga descompuesta por la articulación

Ejemplo

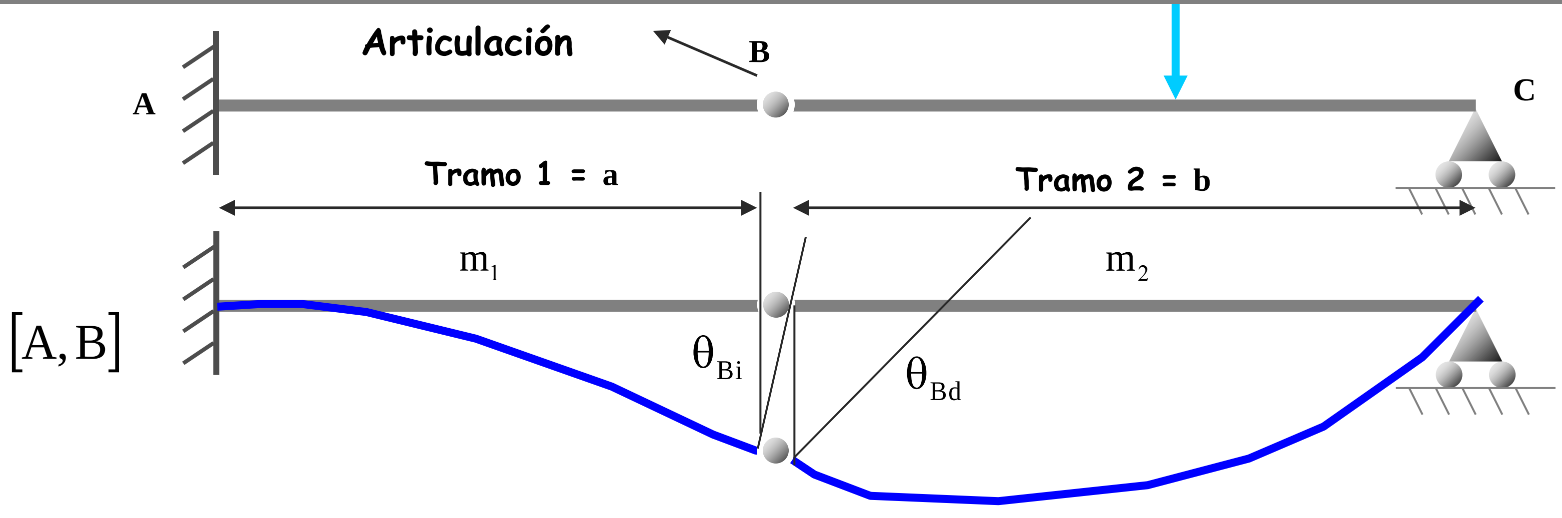


Estructuras con articulaciones internas

La existencia de una articulación en un tramo produce una discontinuidad en la elástica. Esta discontinuidad imposibilita utilizar el método de doble integración en un entorno que contemple en su interior la articulación

En estos casos se pueden aplicar el método en los tramos que forman la viga descompuesta por la articulación

Ejemplo

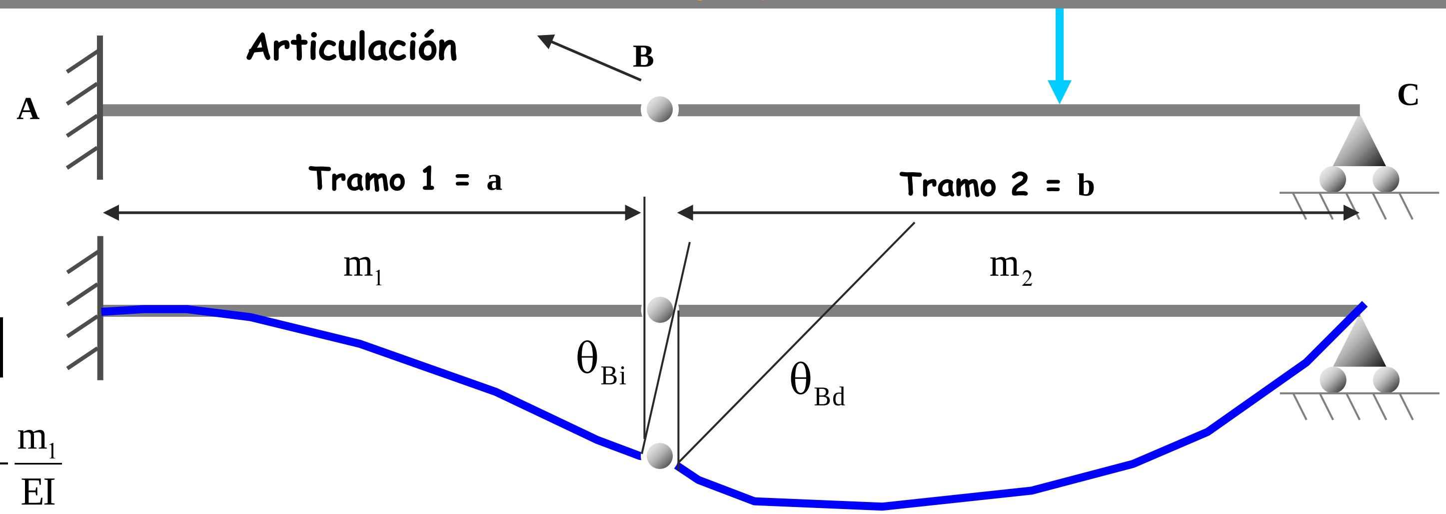


Estructuras con articulaciones internas

La existencia de una articulación en un tramo produce una discontinuidad en la elástica. Esta discontinuidad imposibilita utilizar el método de doble integración en un entorno que contemple en su interior la articulación

En estos casos se pueden aplicar el método en los tramos que forman la viga descompuesta por la articulación

Ejemplo



$$[A,B]$$

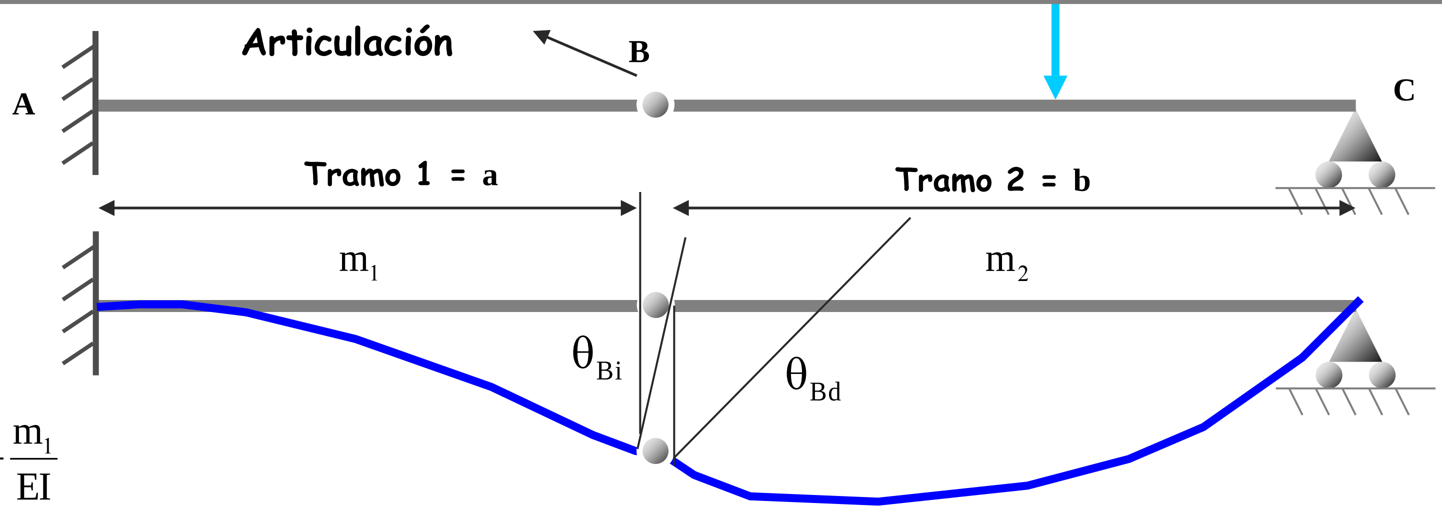
$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{m_1}{EI}$$

Estructuras con articulaciones internas

La existencia de una articulación en un tramo produce una discontinuidad en la elástica. Esta discontinuidad imposibilita utilizar el método de doble integración en un entorno que contemple en su interior la articulación

En estos casos se pueden aplicar el método en los tramos que forman la viga descompuesta por la articulación

Ejemplo



$[A, B]$

$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{m_1}{EI}$$

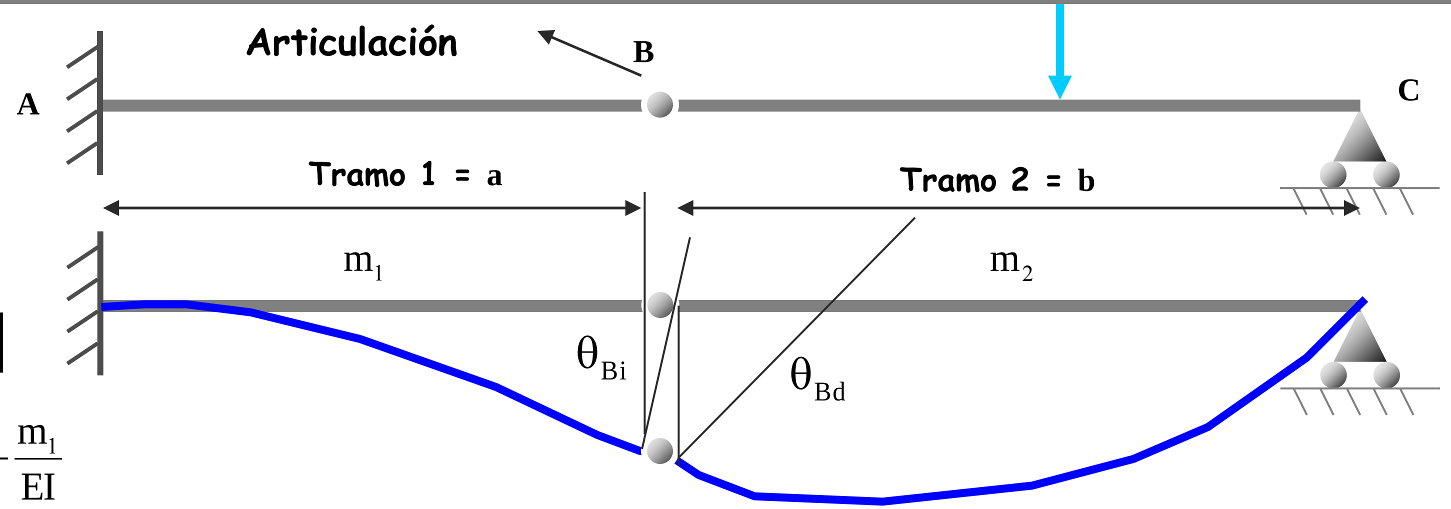
$$\frac{dy}{dx} = -\int_0^x \frac{m_1}{EI} dx + C$$

Estructuras con articulaciones internas

La existencia de una articulación en un tramo produce una discontinuidad en la elástica. Esta discontinuidad imposibilita utilizar el método de doble integración en un entorno que contemple en su interior la articulación

En estos casos se pueden aplicar el método en los tramos que forman la viga descompuesta por la articulación

Ejemplo



$[A, B]$

$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{m_1}{EI}$$

$$\frac{dy}{dx} = -\int_0^x \frac{m_1}{EI}dx + C$$

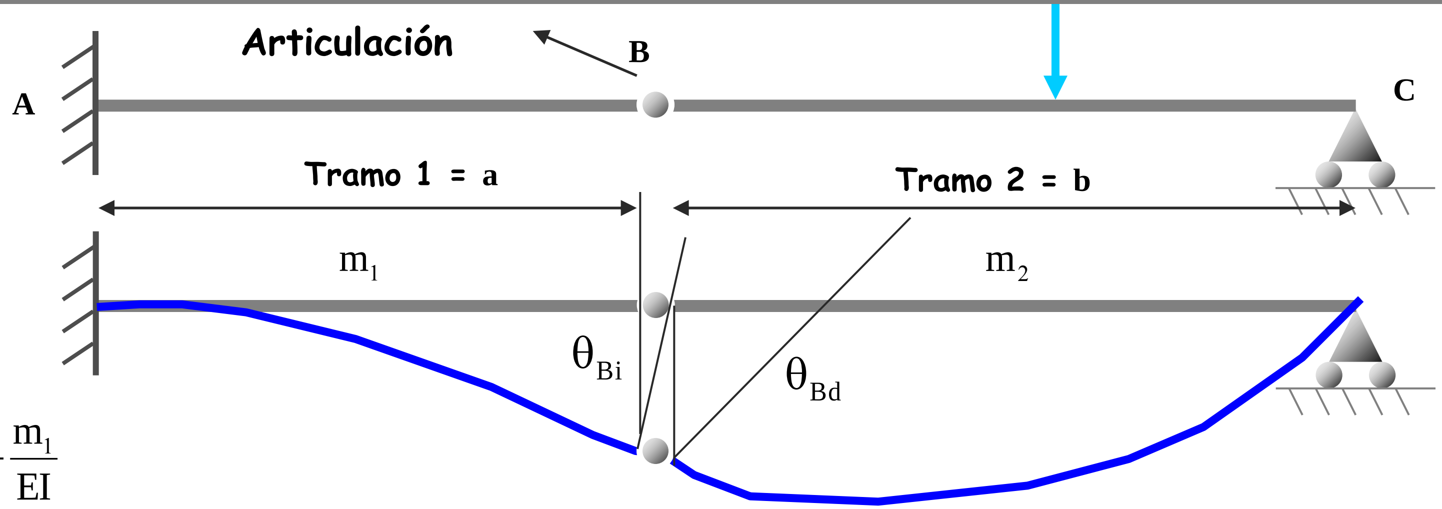
$$y = -\int\left[\int_0^x \frac{m_1}{EI}dx + C\right]dx + D$$

Estructuras con articulaciones internas

La existencia de una articulación en un tramo produce una discontinuidad en la elástica. Esta discontinuidad imposibilita utilizar el método de doble integración en un entorno que contemple en su interior la articulación

En estos casos se pueden aplicar el método en los tramos que forman la viga descompuesta por la articulación

Ejemplo



$$[A, B]$$

$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{m_1}{EI}$$

$$\frac{dy}{dx} = -\int_0^x \frac{m_1}{EI}dx + C$$

$$y = -\int\left[\int_0^x \frac{m_1}{EI}dx + C\right]dx + D$$

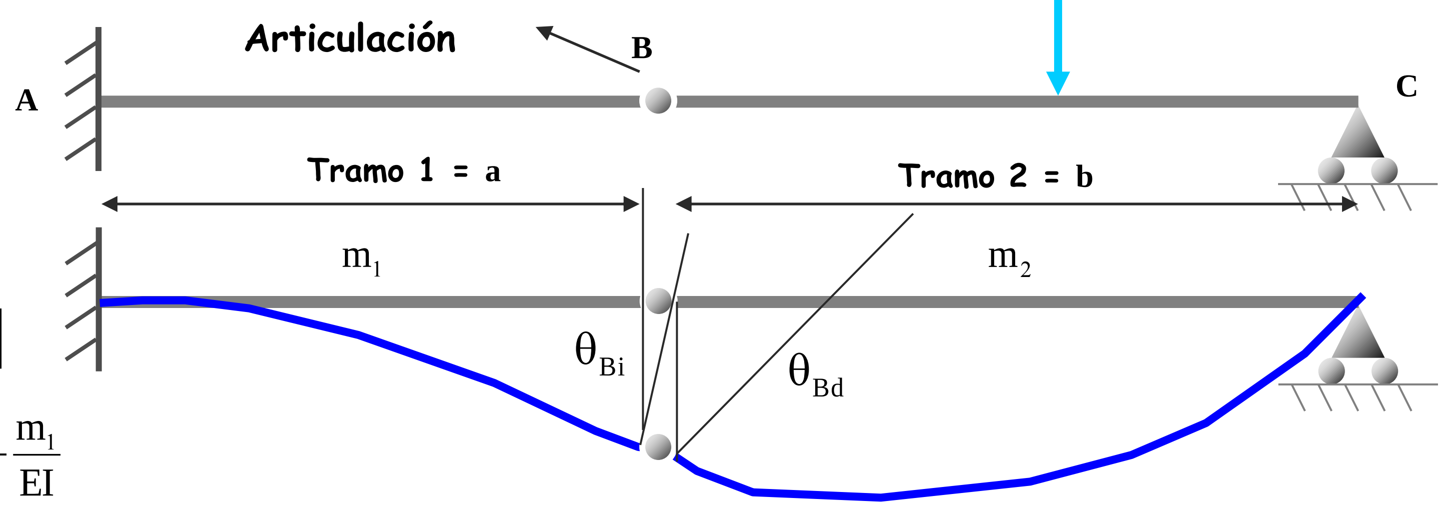
$$\begin{cases} x = 0 \rightarrow \theta = 0 \\ x = 0 \rightarrow y = 0 \end{cases}$$

Estructuras con articulaciones internas

La existencia de una articulación en un tramo produce una discontinuidad en la elástica. Esta discontinuidad imposibilita utilizar el método de doble integración en un entorno que contemple en su interior la articulación

En estos casos se pueden aplicar el método en los tramos que forman la viga descompuesta por la articulación

Ejemplo



$[A, B]$

$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{m_1}{EI}$$

$$\frac{dy}{dx} = -\int_0^x \frac{m_1}{EI}dx + C$$

$$y = -\int\left[\int_0^x \frac{m_1}{EI}dx + C\right]dx + D$$

$$\begin{cases} x = 0 \rightarrow \theta = 0 \\ x = 0 \rightarrow y = 0 \end{cases}$$

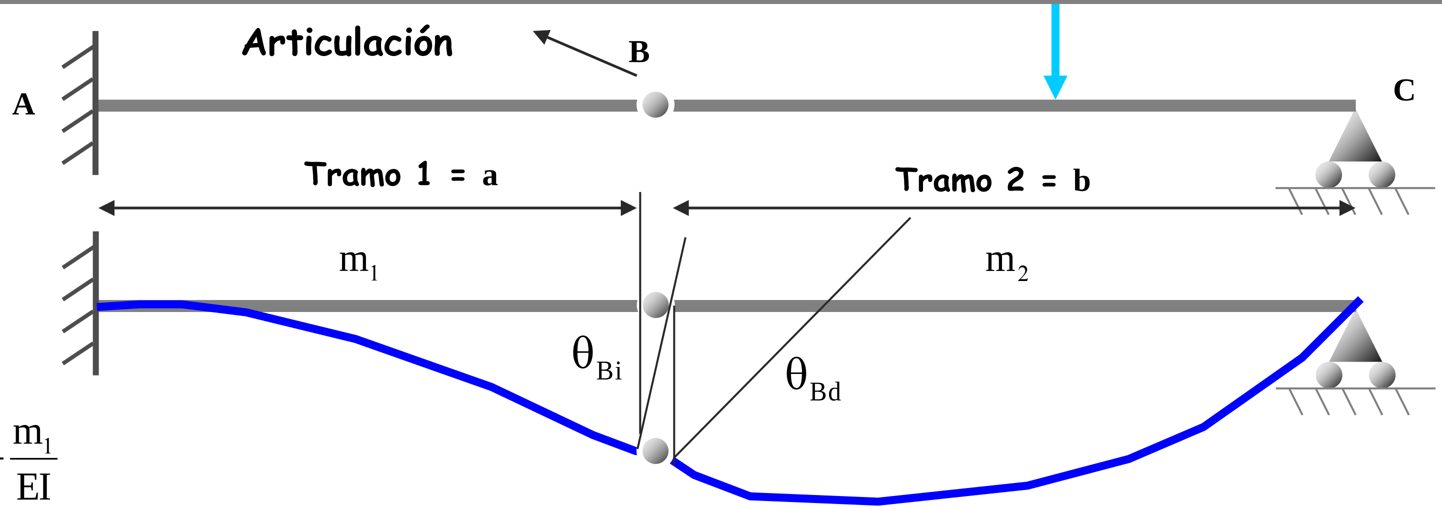
$$\left.\right\} \begin{matrix} \theta_1 = f(x) \\ y_1 = g(x) \end{matrix}$$

Estructuras con articulaciones internas

La existencia de una articulación en un tramo produce una discontinuidad en la elástica. Esta discontinuidad imposibilita utilizar el método de doble integración en un entorno que contemple en su interior la articulación

En estos casos se pueden aplicar el método en los tramos que forman la viga descompuesta por la articulación

Ejemplo



$[A, B]$

$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{m_1}{EI}$$

$$\frac{dy}{dx} = -\int_0^x \frac{m_1}{EI}dx + C$$

$$y = -\int\left[\int_0^x \frac{m_1}{EI}dx + C\right]dx + D$$

$$\begin{cases} x = 0 \rightarrow \theta = 0 \\ x = 0 \rightarrow y = 0 \end{cases}$$

$$\theta_1 = f(x)$$

$$y_1 = g(x)$$

$$\downarrow$$

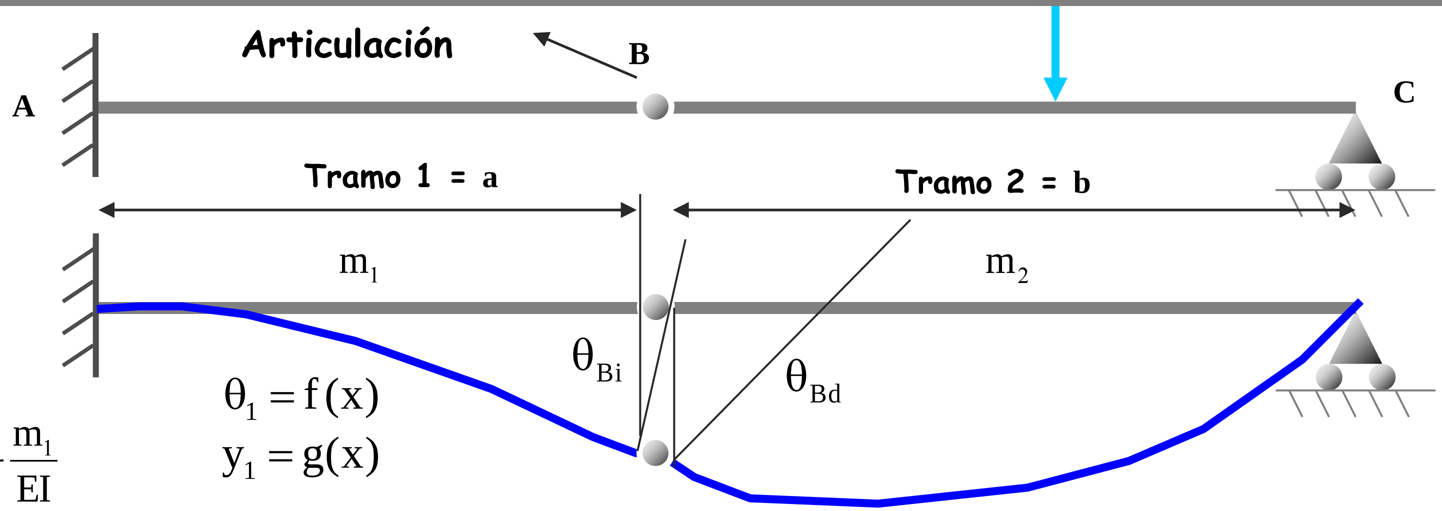
$$y_{x=a} = \Delta$$

Estructuras con articulaciones internas

La existencia de una articulación en un tramo produce una discontinuidad en la elástica. Esta discontinuidad imposibilita utilizar el método de doble integración en un entorno que contemple en su interior la articulación

En estos casos se pueden aplicar el método en los tramos que forman la viga descompuesta por la articulación

Ejemplo



$$[A,B]$$

$$\theta_1 = f(x)$$
$$y_1 = g(x)$$

$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{m_1}{EI}$$

$$\frac{dy}{dx} = -\int_0^x \frac{m_1}{EI}dx + C$$

$$y = -\int\left[\int_0^x \frac{m_1}{EI}dx + C\right]dx + D$$

$$\begin{cases} x = 0 \rightarrow \theta = 0 \\ x = 0 \rightarrow y = 0 \end{cases}$$

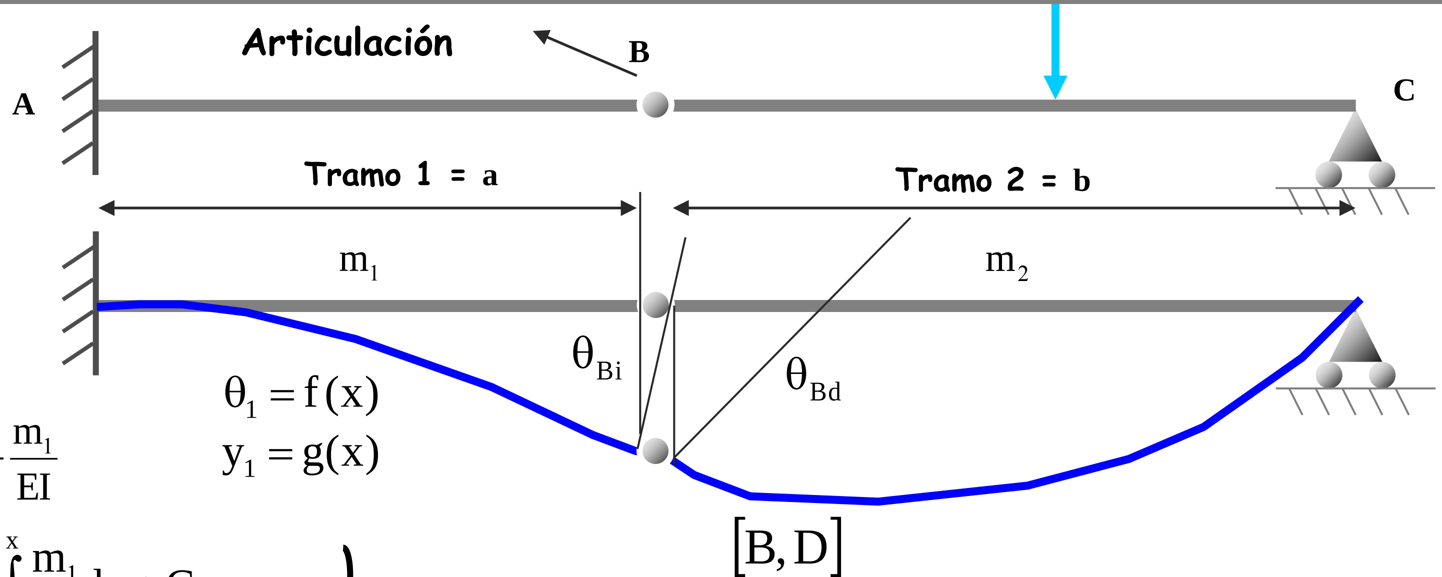
$$\theta_1 = f(x)$$
$$y_1 = g(x)$$
$$\downarrow$$
$$y_{x=a} = \Delta$$

Estructuras con articulaciones internas

La existencia de una articulación en un tramo produce una discontinuidad en la elástica. Esta discontinuidad imposibilita utilizar el método de doble integración en un entorno que contemple en su interior la articulación

En estos casos se pueden aplicar el método en los tramos que forman la viga descompuesta por la articulación

Ejemplo



$[A, B]$

$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{m_1}{EI}$$

$$\frac{dy}{dx} = -\int_0^x \frac{m_1}{EI}dx + C$$

$$y = -\int\left[\int_0^x \frac{m_1}{EI}dx + C\right]dx + D$$

$$\begin{cases} x = 0 \rightarrow \theta = 0 \\ x = 0 \rightarrow y = 0 \end{cases}$$

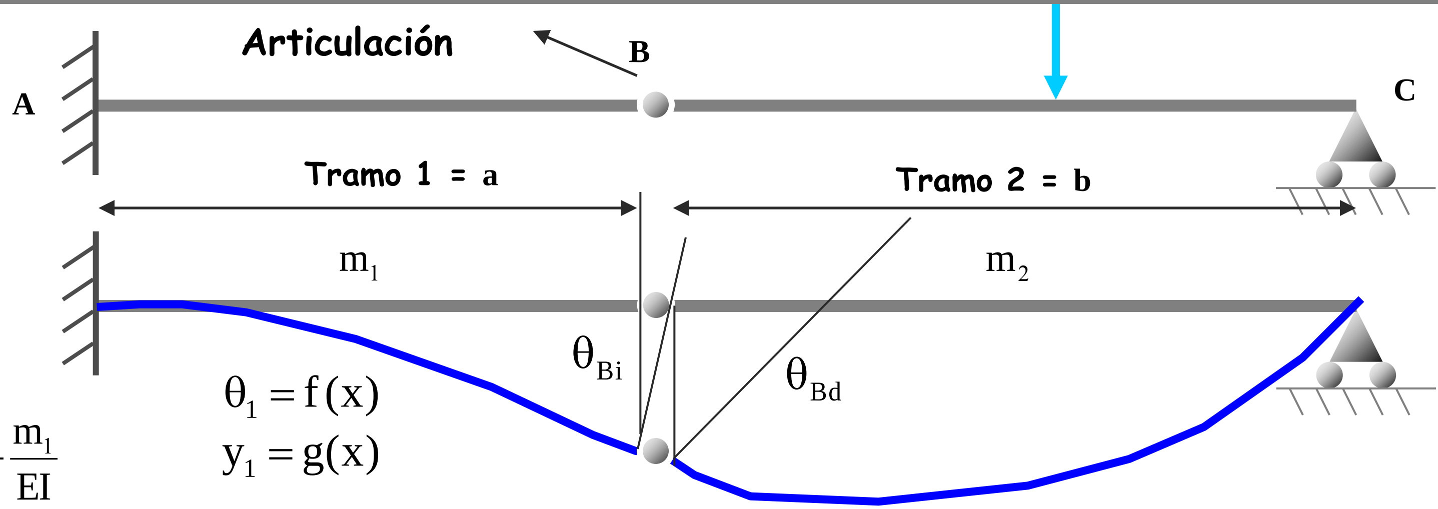
$$\left.\begin{array}{l} \theta_1 = f(x) \\ y_1 = g(x) \\ \quad\downarrow \\ y_{x=a} = \Delta \end{array}\right.$$

Estructuras con articulaciones internas

La existencia de una articulación en un tramo produce una discontinuidad en la elástica. Esta discontinuidad imposibilita utilizar el método de doble integración en un entorno que contemple en su interior la articulación

En estos casos se pueden aplicar el método en los tramos que forman la viga descompuesta por la articulación

Ejemplo



$[A,B]$

$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{m_1}{EI}$$

$$\theta_1 = f(x)$$
$$y_1 = g(x)$$

$$\frac{dy}{dx} = -\int_0^x \frac{m_1}{EI} dx + C$$

$$y = -\int \left[\int_0^x \frac{m_1}{EI} dx + C \right] dx + D$$

$$\begin{cases} x = 0 \rightarrow \theta = 0 \\ x = 0 \rightarrow y = 0 \end{cases}$$

$$\theta_1 = f(x)$$
$$y_1 = g(x)$$
$$\downarrow$$
$$y_{x=a} = \Delta$$

$[B,D]$

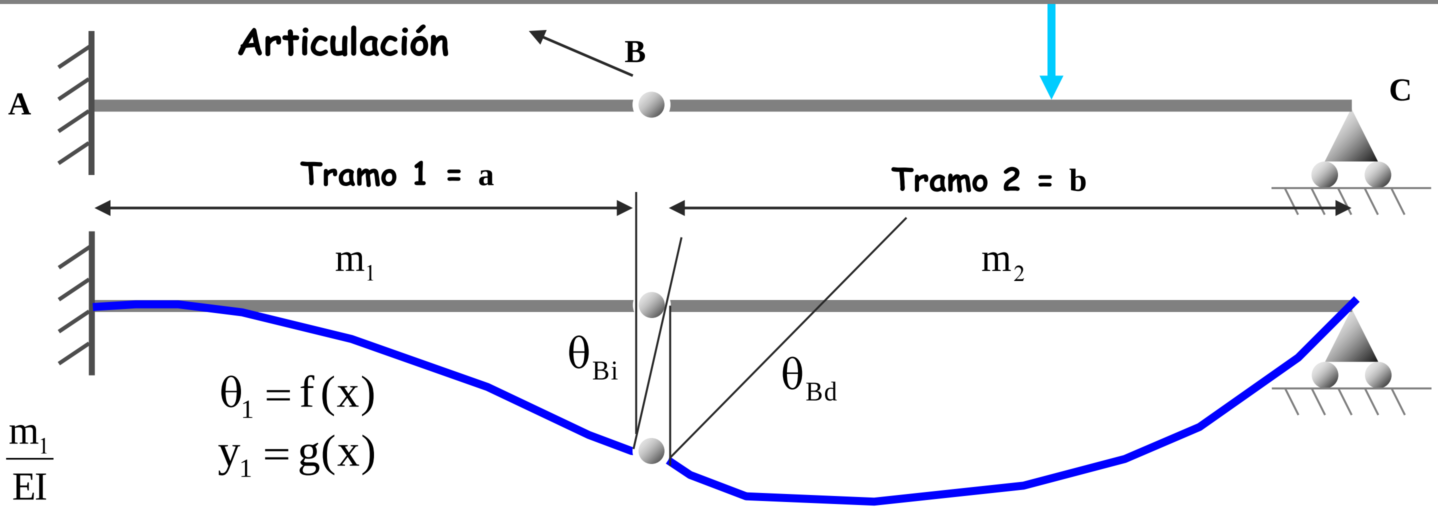
$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{m_2}{EI}$$

Estructuras con articulaciones internas

La existencia de una articulación en un tramo produce una discontinuidad en la elástica. Esta discontinuidad imposibilita utilizar el método de doble integración en un entorno que contemple en su interior la articulación

En estos casos se pueden aplicar el método en los tramos que forman la viga descompuesta por la articulación

Ejemplo



$[A,B]$

$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{m_1}{EI}$$

$$\frac{dy}{dx} = -\int_0^x \frac{m_1}{EI}dx + C$$

$$y = -\int\left[\int_0^x \frac{m_1}{EI}dx + C\right]dx + D$$

$$\begin{cases} x = 0 \rightarrow \theta = 0 \\ x = 0 \rightarrow y = 0 \end{cases}$$

$$\theta_1 = f(x)$$

$$y_1 = g(x)$$

$$\downarrow$$

$$y_{x=a} = \Delta$$

$[B,D]$

$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{m_2}{EI}$$

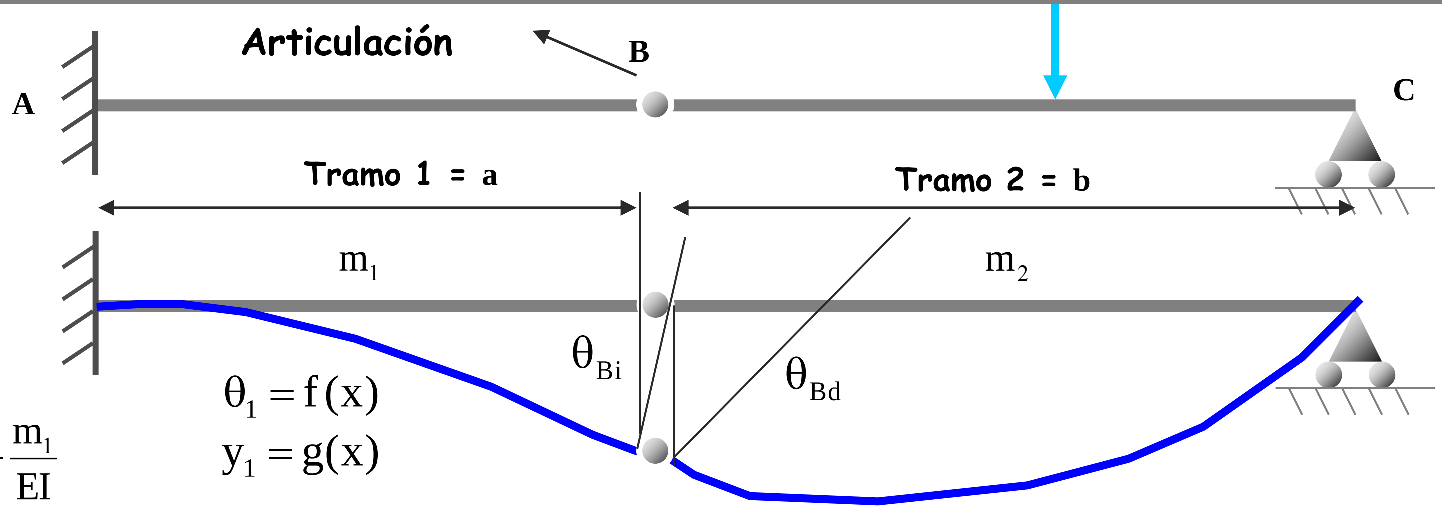
$$\frac{dy}{dx} = -\int_0^x \frac{m_2}{EI}dx + C$$

Estructuras con articulaciones internas

La existencia de una articulación en un tramo produce una discontinuidad en la elástica. Esta discontinuidad imposibilita utilizar el método de doble integración en un entorno que contemple en su interior la articulación

En estos casos se pueden aplicar el método en los tramos que forman la viga descompuesta por la articulación

Ejemplo



$[A, B]$

$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{m_1}{EI}$$

$$\frac{dy}{dx} = -\int_0^x \frac{m_1}{EI} dx + C$$

$$y = -\int \left[\int_0^x \frac{m_1}{EI} dx + C \right] dx + D$$

$$\begin{cases} x = 0 \rightarrow \theta = 0 \\ x = 0 \rightarrow y = 0 \end{cases}$$

$$\left. \right\} \begin{matrix} \theta_1 = f(x) \\ y_1 = g(x) \\ \downarrow \\ y_{x=a} = \Delta \end{matrix}$$

$[B, D]$

$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{m_2}{EI}$$

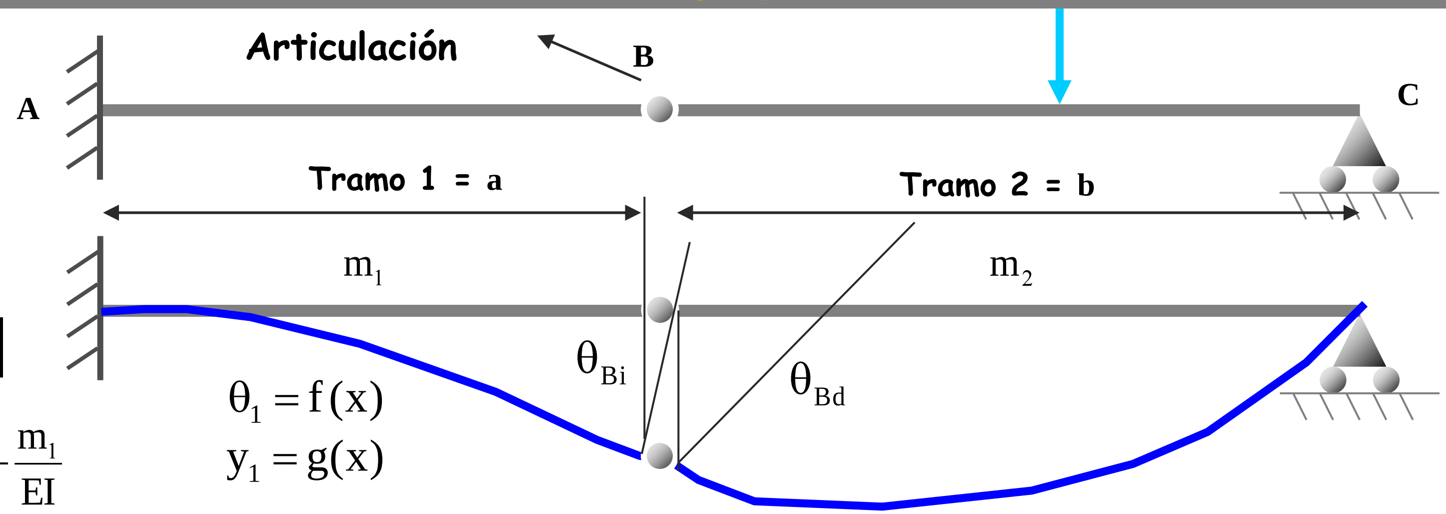
$$\begin{cases} \dfrac{dy}{dx} = -\displaystyle\int_0^x \frac{m_2}{EI} dx + C \\ y = -\displaystyle\int \left[\int_0^x \frac{m_2}{EI} dx + C \right] dx + D \end{cases}$$

Estructuras con articulaciones internas

La existencia de una articulación en un tramo produce una discontinuidad en la elástica. Esta discontinuidad imposibilita utilizar el método de doble integración en un entorno que contemple en su interior la articulación

En estos casos se pueden aplicar el método en los tramos que forman la viga descompuesta por la articulación

Ejemplo



$$\theta_1 = f(x)$$
$$y_1 = g(x)$$

$[A, B]$

$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{m_1}{EI}$$

$$\frac{dy}{dx} = -\int_0^x \frac{m_1}{EI}dx + C$$

$$y = -\int\left[\int_0^x \frac{m_1}{EI}dx + C\right]dx + D$$

$$\begin{cases} x = 0 \rightarrow \theta = 0 \\ x = 0 \rightarrow y = 0 \end{cases}$$

$$\left.\begin{matrix} \theta_1 = f(x) \\ y_1 = g(x) \\ \downarrow \\ y_{x=a} = \Delta \end{matrix}\right.$$

$[B, D]$

$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{m_2}{EI}$$

$$\begin{cases} \dfrac{dy}{dx} = -\displaystyle\int_0^x \frac{m_2}{EI}dx + C \\ y = -\displaystyle\int\left[\int_0^x \frac{m_2}{EI}dx + C\right]dx + D \end{cases}$$

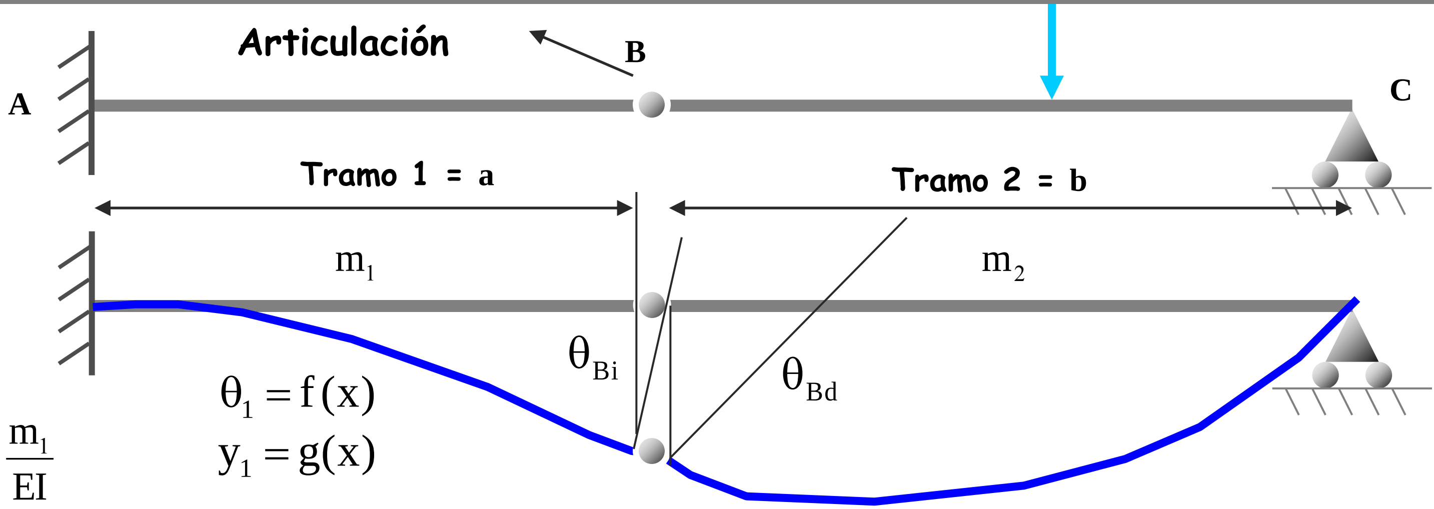
$$\begin{cases} x = 0 \rightarrow y = 0 \\ x = b \rightarrow y = \Delta \end{cases}$$

Estructuras con articulaciones internas

La existencia de una articulación en un tramo produce una discontinuidad en la elástica. Esta discontinuidad imposibilita utilizar el método de doble integración en un entorno que contemple en su interior la articulación

En estos casos se pueden aplicar el método en los tramos que forman la viga descompuesta por la articulación

Ejemplo



$[A, B]$

$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{m_1}{EI}$$

$$\frac{dy}{dx} = -\int_0^x \frac{m_1}{EI}dx + C$$

$$y = -\int\left[\int_0^x \frac{m_1}{EI}dx + C\right]dx + D$$

$$\begin{cases} x = 0 \rightarrow \theta = 0 \\ x = 0 \rightarrow y = 0 \end{cases}$$

$$\theta_1 = f(x)$$

$$y_1 = g(x)$$

$$\downarrow$$

$$y_{x=a} = \Delta$$

$[B, D]$

$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{m_2}{EI}$$

$$\frac{dy}{dx} = -\int_0^x \frac{m_2}{EI}dx + C$$

$$y = -\int\left[\int_0^x \frac{m_2}{EI}dx + C\right]dx + D$$

$$\begin{cases} x = 0 \rightarrow y = 0 \\ x = b \rightarrow y = \Delta \end{cases}$$

$$\theta_2 = h(x)$$

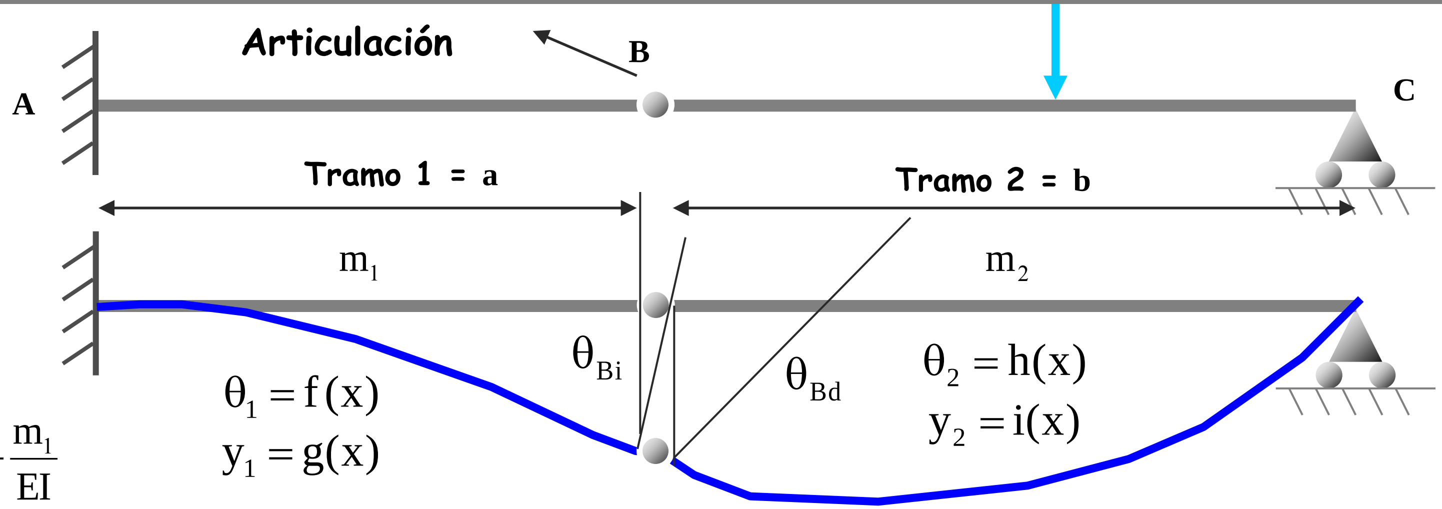
$$y_2 = i(x)$$

Estructuras con articulaciones internas

La existencia de una articulación en un tramo produce una discontinuidad en la elástica. Esta discontinuidad imposibilita utilizar el método de doble integración en un entorno que contemple en su interior la articulación

En estos casos se pueden aplicar el método en los tramos que forman la viga descompuesta por la articulación

Ejemplo



$$[A,B]$$

$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{m_1}{EI}$$

$$\frac{dy}{dx} = -\int_0^x \frac{m_1}{EI}dx + C$$

$$y = -\int\left[\int_0^x \frac{m_1}{EI}dx + C\right]dx + D$$

$$\begin{cases} x = 0 \rightarrow \theta = 0 \\ x = 0 \rightarrow y = 0 \end{cases}$$

$$\left.\right\} \begin{array}{l} \theta_1 = f(x) \\ y_1 = g(x) \\ \quad\downarrow \\ y_{x=a} = \Delta \end{array}$$

$$[B,D]$$

$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{m_2}{EI} \begin{cases} \dfrac{dy}{dx} = -\displaystyle\int_0^x \frac{m_2}{EI}dx + C \\ y = -\displaystyle\int\left[\int_0^x \frac{m_2}{EI}dx + C\right]dx + D \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = 0 \rightarrow y = 0 \\ x = b \rightarrow y = \Delta \end{cases}$$

$$\left.\right\} \begin{array}{l} \theta_2 = h(x) \\ y_2 = i(x) \end{array}$$

Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos

- Métodos de representación de una elástica
  - Exactos (m. matemáticos)
    - Método de doble integración
      - General
        - Descripción
        - Aplicaciones
          - Giro y flecha
          - Flecha máxima
        - Ejemplo
      - Con f. de singularidad
      - Con articulaciones internas
        - Justificación
        - Proceso
          - Interpretación de viga
          - Interpretación del diagrama
            - Descomposición
              - Proceso
              - Tabla
            - Lectura
              - F. de singularidad
                - Definición
                - Integración
                - Derivada
              - Tabla
              - Suma de diagramas
          - Obtención de giros y flechas
          - Aplicación
        - Ejemplo

Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos

- Métodos de representación de una elástica
  - Exactos (m. matemáticos)
    - Método de doble integración
      - General
        - Descripción
        - Aplicaciones
          - Giro y flecha
          - Flecha máxima
        - Ejemplo
      - Con f. de singularidad
        - Justificación
        - Proceso
          - Interpretación de viga
          - Interpretación del diagrama
            - Descomposición
              - Proceso
              - Tabla
            - Lectura
              - F. de singularidad
                - Definición
                - Integración
                - Derivada
              - Tabla
              - Suma de diagramas
          - Obtención de giros y flechas
          - Aplicación
        - Ejemplo
      - Con articulaciones internas
      - Autoevaluación

Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- Pregunta 3
- Pregunta 4
- Pregunta 5
- Pregunta 6
- Pregunta 7

Señalar la afirmación correcta

a) Las condiciones de contorno de una viga isostática siempre son uno de estos dos casos:

-Flecha en dos secciones

-Giro y flecha en una sección

b) La ecuación diferencial de la elástica es la de los giros de la viga, e integrándola se obtiene la ecuación de las flechas

c) Las funciones de singularidad se emplean en presencia de múltiples estados de carga ya que no reducen el número de operaciones a realizar

d) Ninguna de las anteriores es correcta

Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- Pregunta 3
- Pregunta 4
- Pregunta 5
- Pregunta 6
- Pregunta 7

Señalar la afirmación correcta

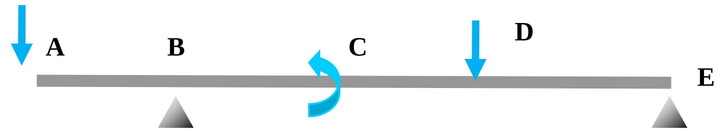
a) Si los giros de todas las secciones de un tramo son nulos, la flecha es la misma en todas ellas

b) Si las flechas de todas las secciones de un tramo son linealmente variables, los giros son iguales en todas las secciones

c) Son correctas a) y b)

d) Ninguna de las anteriores es correcta

Autoevaluación



En la figura del dibujo:

a) si no se emplean funciones de singularidad existen seis condiciones de contorno

b) si se emplean funciones de singularidad existen tres condiciones de contorno

c) si no se emplean funciones de singularidad existen ocho condiciones de contorno

d) Ninguna de las anteriores es correcta

Autoevaluación

Señalar la afirmación correcta

a) Intuitivamente se puede apreciar que la flecha máxima debe encontrarse más cerca de A que de B

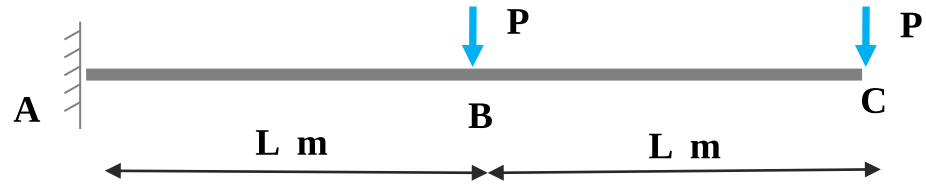
b) La ecuación de giros es una función de segundo grado que no se hace nula entre A y B

c) Intuitivamente se puede apreciar que las flechas de las secciones próximas a A van hacia abajo, mientras que las que están próximas a B van hacia arriba

d) Ninguna de las anteriores es correcta

Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- Pregunta 3
- Pregunta 4
- Pregunta 5
- Pregunta 6
- Pregunta 7



Empleando funciones de singularidad se obtienen las siguientes constantes de integración:

a)

$$C = -\frac{21L^2}{12}$$

$$D = 0$$

b)

$$C = \frac{21PL^2}{12}$$

$$D = 0$$

c)

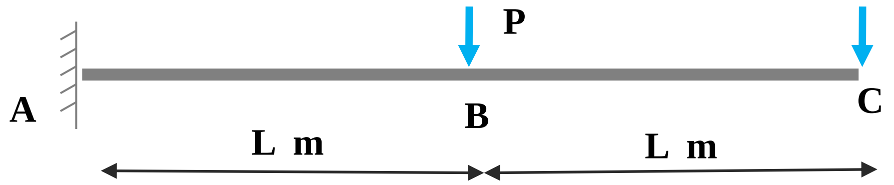
$$C = \frac{12L}{21}$$

$$D = 0$$

d)

Ninguna de las anteriores es correcta

Autoevaluación



Empleando funciones de singularidad se obtiene en B y C los giros siguientes:

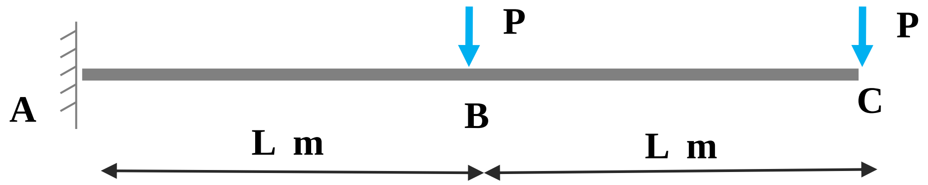
a)
$$\theta_B = \frac{2PL^2}{EI} \circlearrowright$$
$$\theta_C = \frac{5PL^2}{2EI} \circlearrowright$$

b)
$$\theta_B = \frac{2PL^2}{EI} \circlearrowright$$
$$\theta_C = \frac{5PL^2}{EI} \circlearrowright$$

c)
$$\theta_B = \frac{3PL^2}{EI} \circlearrowright$$
$$\theta_C = \frac{7PL^2}{2EI} \circlearrowright$$

d)
$$\theta_B = \frac{2PL^2}{EI} \circlearrowright$$
$$\theta_C = \frac{3PL^2}{2EI} \circlearrowright$$

Autoevaluación



Empleando funciones de singularidad se obtiene una flecha máxima de valor:

a) $$y_{max} = \frac{21PL^3}{6EI}$$

b) $$y_{max} = \frac{22PL^3}{3EI}$$

c) $$y_{max} = \frac{23PL^3}{6EI}$$

d) Ninguna de las anteriores es correcta

Cálculo de deformaciones por métodos matemáticos

Índice

- Métodos de representación de una elástica
  - Exactos (m. matemáticos)
    - Método de doble integración
      - General
        - Descripción
        - Aplicaciones
          - Giro y flecha
          - Flecha máxima
        - Ejemplo
      - Con f. de singularidad
        - Justificación
        - Proceso
          - Interpretación de viga
          - Interpretación del diagrama
            - Descomposición
              - Proceso
              - Tabla
            - Lectura
              - F. de singularidad
                - Definición
                - Integración
                - Derivada
              - Tabla
              - Suma de diagramas
          - Obtención de giros y flechas
          - Aplicación
        - Ejemplo
      - Con articulaciones internas
      - Autoevaluación

Anexos

Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- Pregunta 3
- Pregunta 4
- Pregunta 5
- Pregunta 6
- Pregunta 7

Señalar la afirmación correcta

a)

Las … no
de … mpre
son … s:
-Fle
-Gir … ción

Respuesta correcta

Pulsar para volver

b)

La ecuación diferencial de la elástica es la de los giros de la viga, e integrándola se obtiene la ecuación de las flechas

c)

Las funciones de singularidad se emplean en presencia de múltiples estados de carga ya que no reducen el número de operaciones a realizar

d)

Ninguna de las anteriores es correcta

Autoevaluación

Señalar la afirmación correcta

a) Las condiciones de contorno de una viga isostática siempre son uno de estos dos casos:
-Flecha en dos secciones
-Giro y flecha en una sección

b) La e… la elást… de l… se obtie… flech…

Respuesta incorrecta

Pulsar para volver

c) Las funciones de singularidad se emplean en presencia de múltiples estados de carga ya que no reducen el número de operaciones a realizar

d) Ninguna de las anteriores es correcta

Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- Pregunta 3
- Pregunta 4
- Pregunta 5
- Pregunta 6
- Pregunta 7

Señalar la afirmación correcta

a)

Las condiciones de contorno de una viga isostática siempre son uno de estos dos casos:

-Flecha en dos secciones

-Giro y flecha en una sección

b)

La ecuación diferencial de la elástica es la de los giros de la viga, e integrándola se obtiene la ecuación de las flechas

c)

Las [illegible] lad
se e[illegible] e
múlti[illegible] ya
que [illegible] de
oper[illegible]

Respuesta incorrecta

Pulsar para volver

d)

Ninguna de las anteriores es correcta

Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- Pregunta 3
- Pregunta 4
- Pregunta 5
- Pregunta 6
- Pregunta 7

Señalar la afirmación correcta

a) Las condiciones de contorno de una viga isostática siempre son uno de estos dos casos:

-Flecha en dos secciones

-Giro y flecha en una sección

b) La ecuación diferencial de la elástica es la de los giros de la viga, e integrándola se obtiene la ecuación de las flechas

c) Las funciones de singularidad se emplean en presencia de múltiples estados de carga ya que no reducen el número de operaciones a realizar

d) Ningu… es corre…

Respuesta incorrecta

Pulsar para volver

Indice del capítulo

Autoevaluación

- Pregunta 1
- **Pregunta 2**
- Pregunta 3
- Pregunta 4
- Pregunta 5
- Pregunta 6
- Pregunta 7

Señalar la afirmación correcta

a)

Si l… n
secc… ma en
nulo…
tod…

Respuesta incorrecta

Pulsar para volver

b)

Si las flechas de todas las secciones de un tramo son linealmente variables, los giros son iguales en todas las secciones

c)

Son correctas a) y b)

d)

Ninguna de las anteriores es correcta

Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- Pregunta 3
- Pregunta 4
- Pregunta 5
- Pregunta 6
- Pregunta 7

Señalar la afirmación correcta

a) Si los giros de todas las secciones de un tramo son nulos, la flecha es la misma en todas ellas

b) Si la … s
secci…
linea… giros
son i…
secci…

Respuesta incorrecta

Pulsar para volver

c) Son correctas a) y b)

d) Ninguna de las anteriores es correcta

Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- Pregunta 3
- Pregunta 4
- Pregunta 5
- Pregunta 6
- Pregunta 7

Señalar la afirmación correcta

a) Si los giros de todas las secciones de un tramo son nulos, la flecha es la misma en todas ellas

b) Si las flechas de todas las secciones de un tramo son linealmente variables, los giros son iguales en todas las secciones

c) Son

Respuesta correcta

Pulsar para volver

d) Ninguna de las anteriores es correcta

Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- Pregunta 3
- Pregunta 4
- Pregunta 5
- Pregunta 6
- Pregunta 7

Señalar la afirmación correcta

a) Si los giros de todas las secciones de un tramo son nulos, la flecha es la misma en todas ellas

b) Si las flechas de todas las secciones de un tramo son linealmente variables, los giros son iguales en todas las secciones

c) Son correctas a) y b)

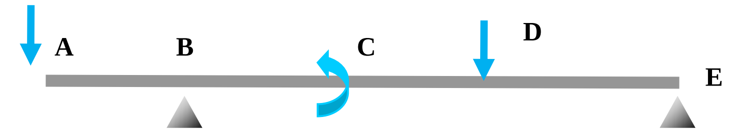
d) Ningu es
corre

Respuesta incorrecta

Pulsar para volver

Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- Pregunta 3
- Pregunta 4
- Pregunta 5
- Pregunta 6
- Pregunta 7



En la figura del dibujo:

a)

si … es
de … seis
co…

Respuesta incorrecta

Pulsar para volver

b)

si se emplean funciones de singularidad existen tres condiciones de contorno

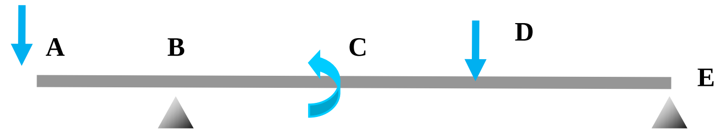
c)

si no se emplean funciones de singularidad existen ocho condiciones de contorno

d)

Ninguna de las anteriores es correcta

Autoevaluación



En la figura del dibujo:

a) si no se emplean funciones de singularidad existen seis condiciones de contorno

b) si se ... singu... cond...

Respuesta incorrecta

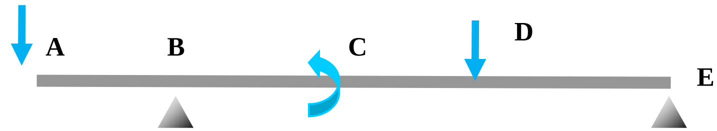
Pulsar para volver

c) si no se emplean funciones de singularidad existen ocho condiciones de contorno

d) Ninguna de las anteriores es correcta

Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- Pregunta 3
- Pregunta 4
- Pregunta 5
- Pregunta 6
- Pregunta 7



En la figura del dibujo:

a) si no se emplean funciones de singularidad existen seis condiciones de contorno

b) si se emplean funciones de singularidad existen tres condiciones de contorno

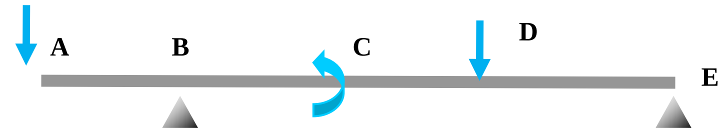
c) si … es
de … ocho
co…

Respuesta correcta

Pulsar para volver

d) Ninguna de las anteriores es correcta

Autoevaluación



En la figura del dibujo:

a) si no se emplean funciones de singularidad existen seis condiciones de contorno

b) si se emplean funciones de singularidad existen tres condiciones de contorno

c) si no se emplean funciones de singularidad existen ocho condiciones de contorno

d) Ningu… es corre…

Respuesta incorrecta

Pulsar para volver

Autoevaluación

Señalar la afirmación correcta

a)

Intuit
aprec
debe
A que

Respuesta correcta

Pulsar para volver

ma
a de

b)

La ecuación de giros es una función de segundo grado que no se hace nula entre A y B

c)

Intuitivamente se puede apreciar que las flechas de las secciones próximas a A van hacia abajo, mientras que las que están próximas a B van hacia arriba

d)

Ninguna de las anteriores es correcta

Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- Pregunta 3
- Pregunta 4
- Pregunta 5
- Pregunta 6
- Pregunta 7

Señalar la afirmación correcta

a) Intuitivamente se puede apreciar que la flecha máxima debe encontrarse más cerca de A que de B

b) La e… a funci… que no se h…

Respuesta incorrecta
Pulsar para volver

c) Intuitivamente se puede apreciar que las flechas de las secciones próximas a A van hacia abajo, mientras que las que están próximas a B van hacia arriba

d) Ninguna de las anteriores es correcta

Autoevaluación

Señalar la afirmación correcta

a) Intuitivamente se puede apreciar que la flecha máxima debe encontrarse más cerca de A que de B

b) La ecuación de giros es una función de segundo grado que no se hace nula entre A y B

c) Intu apre de las A van que las B van

Respuesta incorrecta

Pulsar para volver

d) Ninguna de las anteriores es correcta

Indice del capítulo

Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- Pregunta 3
- **Pregunta 4**
- Pregunta 5
- Pregunta 6
- Pregunta 7

Señalar la afirmación correcta

a) Intuitivamente se puede apreciar que la flecha máxima debe encontrarse más cerca de A que de B

b) La ecuación de giros es una función de segundo grado que no se hace nula entre A y B

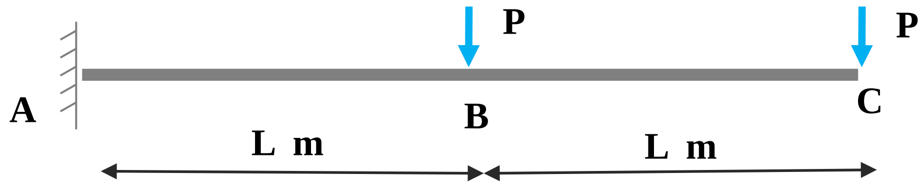
c) Intuitivamente se puede apreciar que las flechas de las secciones próximas a A van hacia abajo, mientras que las que están próximas a B van hacia arriba

d) Ningu… es corre…

Respuesta incorrecta

Pulsar para volver

Autoevaluación



Empleando funciones de singularidad se obtienen las siguientes constantes de integración:

a)

Respuesta correcta

Pulsar para volver

b)

$$C = \frac{21PL^2}{12}$$

$$D = 0$$

c)

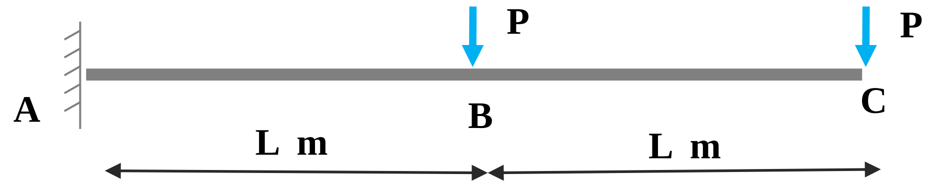
$$C = \frac{12L}{21}$$

$$D = 0$$

d)

Ninguna de las anteriores es correcta

Autoevaluación



Empleando funciones de singularidad se obtienen las siguientes constantes de integración:

a)

$$C = -\frac{21L^2}{12}$$

$$D = 0$$

b)

Respuesta incorrecta

Pulsar para volver

c)

$$C = \frac{12L}{21}$$

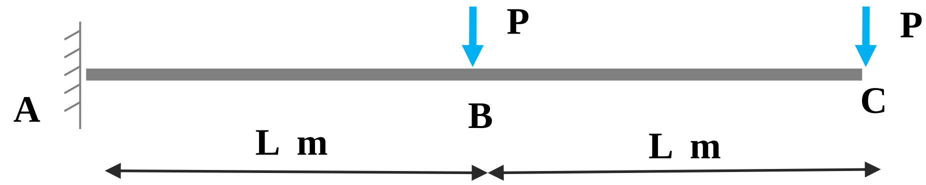
$$D = 0$$

d)

Ninguna de las anteriores es correcta

Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- Pregunta 3
- Pregunta 4
- Pregunta 5
- Pregunta 6
- Pregunta 7



Empleando funciones de singularidad se obtienen las siguientes constantes de integración:

a)

$$C = -\frac{21L^2}{12}$$

$$D = 0$$

b)

$$C = \frac{21PL^2}{12}$$

$$D = 0$$

c)

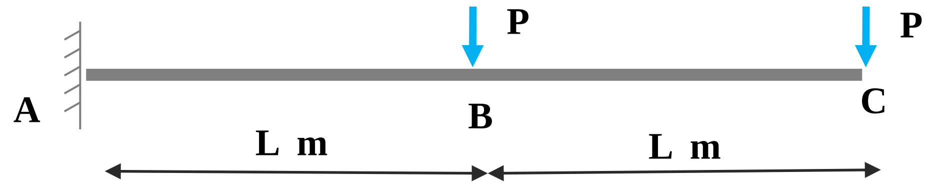
Respuesta incorrecta

Pulsar para volver

d)

Ninguna de las anteriores es correcta

Autoevaluación



Empleando funciones de singularidad se obtienen las siguientes constantes de integración:

a)

$$C = -\frac{21L^2}{12}$$

$$D = 0$$

b)

$$C = \frac{21PL^2}{12}$$

$$D = 0$$

c)

$$C = \frac{12L}{21}$$

$$D = 0$$

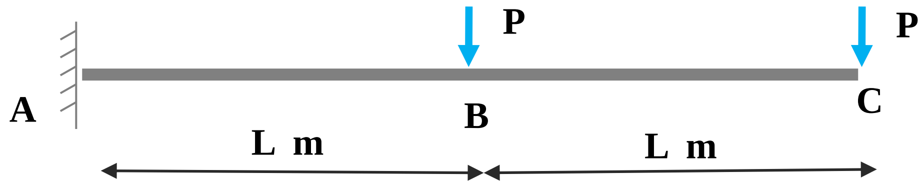
d)

Ning... es
corre...

Respuesta incorrecta

Pulsar para volver

Autoevaluación



Empleando funciones de singularidad se obtiene en B y C los giros siguientes:

a)

Respuesta correcta

Pulsar para volver

b)

$$\theta_B = \frac{2PL^2}{EI} \circlearrowright$$

$$\theta_C = \frac{5PL^2}{EI} \circlearrowright$$

c)

$$\theta_B = \frac{3PL^2}{EI} \circlearrowright$$

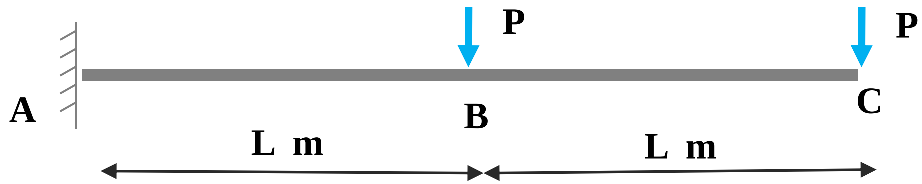
$$\theta_C = \frac{7PL^2}{2EI} \circlearrowright$$

d)

$$\theta_B = \frac{2PL^2}{EI} \circlearrowright$$

$$\theta_C = \frac{3PL^2}{2EI} \circlearrowright$$

Autoevaluación



Empleando funciones de singularidad se obtiene en B y C los giros siguientes:

a)

$$\theta_B = \frac{2PL^2}{EI} \circlearrowright$$

$$\theta_C = \frac{5PL^2}{2EI} \circlearrowright$$

b)

Respuesta incorrecta

Pulsar para volver

c)

$$\theta_B = \frac{3PL^2}{EI} \circlearrowright$$

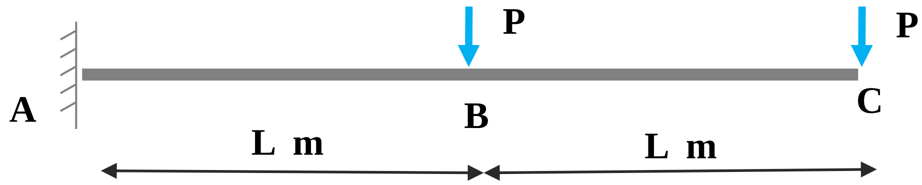
$$\theta_C = \frac{7PL^2}{2EI} \circlearrowright$$

d)

$$\theta_B = \frac{2PL^2}{EI} \circlearrowright$$

$$\theta_C = \frac{3PL^2}{2EI} \circlearrowright$$

Autoevaluación



Empleando funciones de singularidad se obtiene en B y C los giros siguientes:

a)

$$\theta_B = \frac{2PL^2}{EI} \circlearrowright$$

$$\theta_C = \frac{5PL^2}{2EI} \circlearrowright$$

b)

$$\theta_B = \frac{2PL^2}{EI} \circlearrowright$$

$$\theta_C = \frac{5PL^2}{EI} \circlearrowright$$

c)

Respuesta incorrecta

Pulsar para volver

2EI

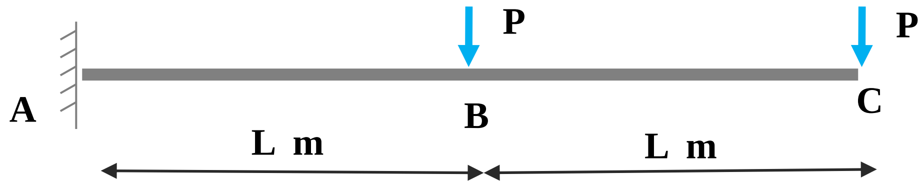
d)

$$\theta_B = \frac{2PL^2}{EI} \circlearrowright$$

$$\theta_C = \frac{3PL^2}{2EI} \circlearrowright$$

Autoevaluación

- Pregunta 1
- Pregunta 2
- Pregunta 3
- Pregunta 4
- Pregunta 5
- **Pregunta 6**
- Pregunta 7



Empleando funciones de singularidad se obtiene en B y C los giros siguientes:

a)

$$\theta_B = \frac{2PL^2}{EI} \circlearrowright$$

$$\theta_C = \frac{5PL^2}{2EI} \circlearrowright$$

b)

$$\theta_B = \frac{2PL^2}{EI} \circlearrowright$$

$$\theta_C = \frac{5PL^2}{EI} \circlearrowright$$

c)

$$\theta_B = \frac{3PL^2}{EI} \circlearrowright$$

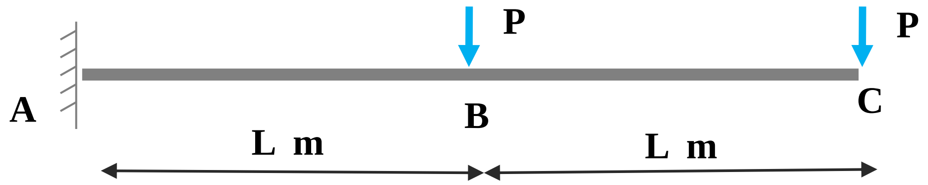
$$\theta_C = \frac{7PL^2}{2EI} \circlearrowright$$

d)

Respuesta incorrecta

Pulsar para volver

Autoevaluación



Empleando funciones de singularidad se obtiene una flecha máxima de valor:

a)

Respuesta correcta

Pulsar para volver

b)

$$y_{max} = \frac{22PL^3}{3EI}$$

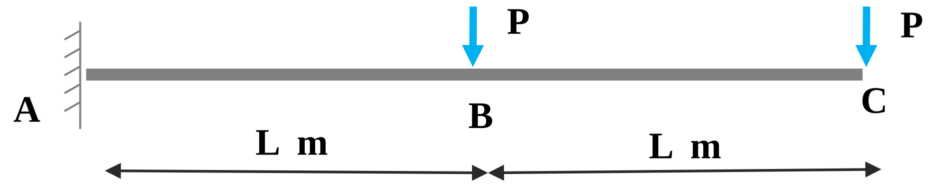
c)

$$y_{max} = \frac{23PL^3}{6EI}$$

d)

Ninguna de las anteriores es correcta

Autoevaluación



Empleando funciones de singularidad se obtiene una flecha máxima de valor:

a) $$y_{max} = \frac{21PL^3}{6EI}$$

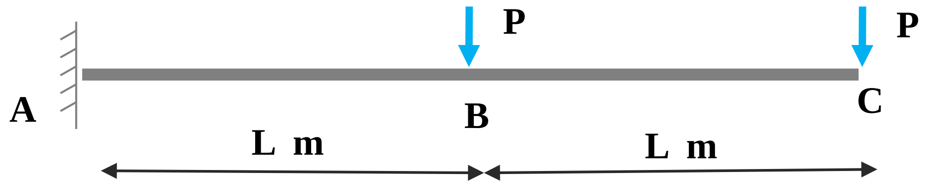
b) Respuesta incorrecta

Pulsar para volver

c) $$y_{max} = \frac{23PL^3}{6EI}$$

d) Ninguna de las anteriores es correcta

Autoevaluación



Empleando funciones de singularidad se obtiene una flecha máxima de valor:

a)

$$y_{max} = \frac{21PL^3}{6EI}$$

b)

$$y_{max} = \frac{22PL^3}{3EI}$$

c)

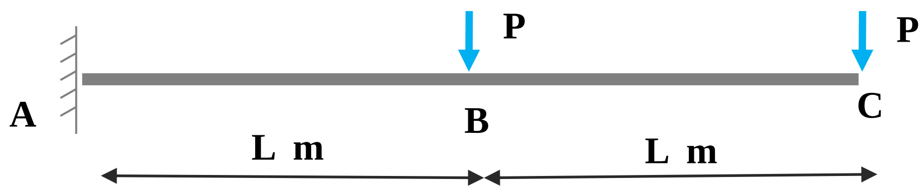
Respuesta incorrecta

Pulsar para volver

d)

Ninguna de las anteriores es correcta

Autoevaluación



Empleando funciones de singularidad se obtiene una flecha máxima de valor:

a)

$$y_{max} = \frac{21PL^3}{6EI}$$

b)

$$y_{max} = \frac{22PL^3}{3EI}$$

c)

$$y_{max} = \frac{23PL^3}{6EI}$$

d)

Ningu es
corre

Respuesta incorrecta

Pulsar para volver