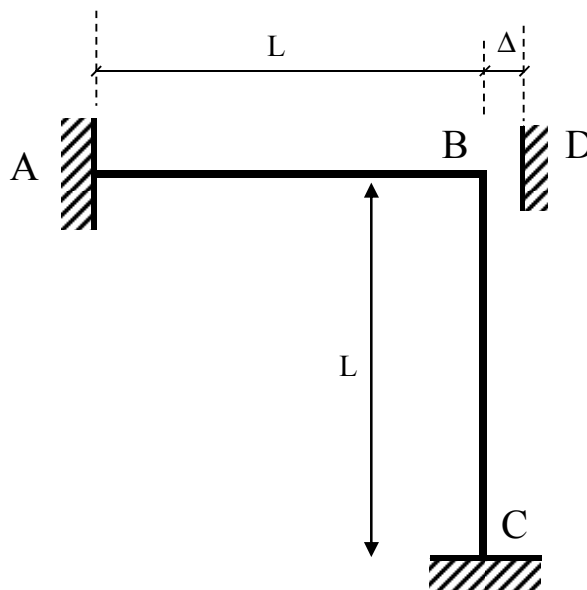


TEMA 5: ENUNCIADOS DE PROBLEMAS DEL MÉTODO MATRICIAL DE LA RIGIDEZ

- 5.1. La figura muestra una estructura formada por dos barras unidas rígidamente en B y empotradas en A y C. La barra AB está cercana a una fuente de calor, y está previsto que sufra incrementos de temperatura uniformes durante su funcionamiento. El material se considera elástico y lineal, con un módulo de elasticidad E y un coeficiente de dilatación lineal $\alpha = 2.5 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$. Las barras tienen la misma sección de área A e inercia I . Se dispone un tope D a la derecha de B separado una distancia horizontal Δ . Se pide, utilizando exclusivamente el método matricial de la rigidez, calcular el incremento de temperatura ΔT de la barra AB para el que la estructura contacta con el tope D.

Datos: $A = 1 \times 10^{-4} \text{ m}^2$; $E = 70 \text{ GPa}$; $I = 7.1429 \times 10^{-10} \text{ m}^4$; $L = 1 \text{ m}$;
 $\Delta = 1 \text{ mm}$



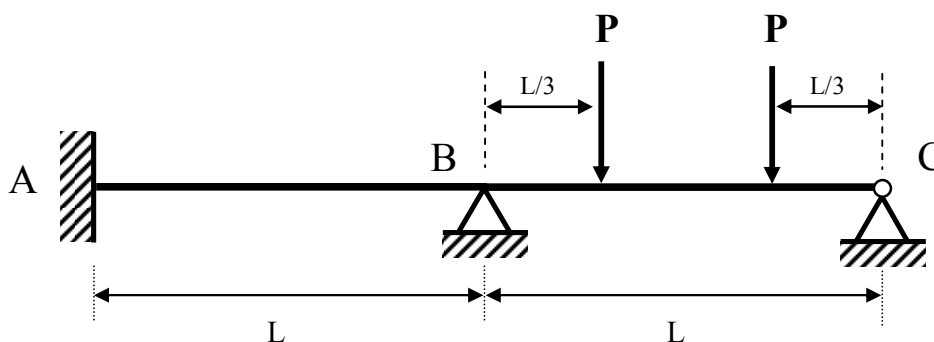
Solución: $\Delta T = 40^\circ$ ($\Delta_{By} = -3.21 \times 10^{-8} \text{ m}$, $\theta_B = -7.5 \times 10^{-4} \text{ rad}$)

- 5.2. La figura muestra una viga continua, diseñada para soportar dos cargas concentradas P en el vano BC . A es un empotramiento perfecto, mientras que B y C son dos apoyos simples. La viga está construida con un material y una sección tal que el momento flector máximo que puede soportar, incluyendo los coeficientes de seguridad pertinentes, es de 40 kN.m . Una vez construida y cargada la estructura se observa que, debido a un fallo en el terreno, el apoyo C ha descendido 2 mm en vertical.

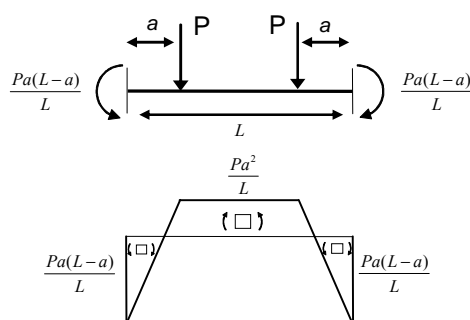
Se pide, utilizando exclusivamente el método matricial de la rigidez, comprobar si la estructura sigue siendo válida con el asentamiento de C , dibujando para ello el diagrama de momentos flectores de toda la viga debidamente acotado.

Nota: Se puede despreciar el esfuerzo axial.

Datos: $E = 200 \text{ GPa}$ $I = 5 \times 10^{-5} \text{ m}^4$ $L = 1 \text{ m}$ $P = 100 \text{ kN}$



Dato: barra biempotrada con 2 cargas puntuales

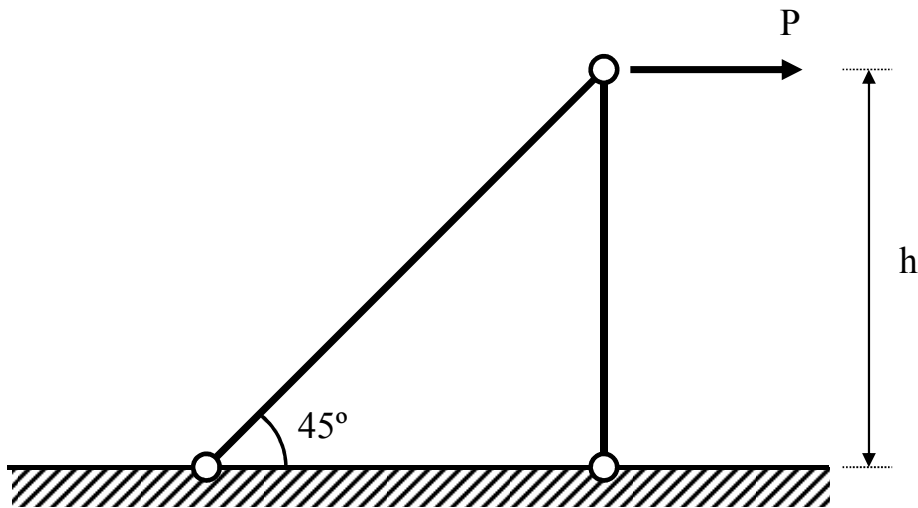


Solución: No válida (momento máximo $M = 53.3 \text{ kN m}$, en sección B)

5.3. La figura muestra una celosía formada por dos barras biarticuladas de sección maciza circular de radio r , a la que se le aplica una carga P horizontal en el nudo superior. Se pide:

- 1) Calcular numéricamente la matriz de rigidez global de la estructura, el vector de fuerzas y el vector de desplazamientos, indicando los términos que son incógnitas del problema.
- 2) Utilizando exclusivamente el método matricial de la rigidez, calcular los diagramas de esfuerzos de las dos barras.
- 3) Utilizar el método de los nudos para comprobar que se obtiene la misma solución que en el apartado anterior.

Datos: $E = 200 \text{ GPa}$ $r = 11 \text{ mm}$ $h = 3 \text{ m}$ $P = 20 \text{ kN}$



Solución: $N_1 = 28 \text{ kN}$ (tracción) $N_2 = 20 \text{ kN}$ (compr.)