

Auxiliar 2 Ingeniería Estructural Avanzada

Ejercicios en 1D

Problema 1

La **figura 1** presenta el diagrama de una barra ahusada, la cual cuenta con sección transversal $A(x)$, y es sometida a una carga puntual P . Cabe destacar que el área de la sección varía de manera **lineal**. Para este problema se le pide lo siguiente:

1. Escribir las condiciones de borde del problema.
2. Determinar una expresión para el campo de desplazamiento longitudinal del cuerpo $u(x)$, usando los datos proporcionados por el problema.
3. Determinar una expresión para el esfuerzo ingenieril $\sigma(x)$.

Como tarea adicional, puede graficar utilizando MATLAB los siguientes parámetros:

- $u(x)$ versus x .
- $\sigma(x)$ versus x .

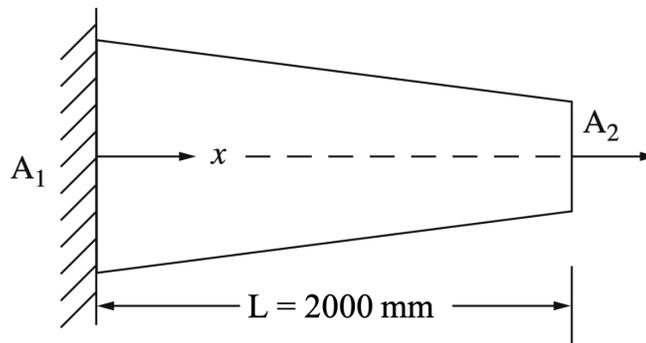


Figura 1: Barra Ahusada

- $q(x) = 0$: Fuerza axial distribuida [kN/mm]
- $E = 200$: Módulo de Young [kN/mm]
- $L = 2000$: Longitud de la barra [mm]
- $P = 150$: Carga puntual aplicada en el extremo derecho [kN]
- $A_1 = 130$: Área en el extremo izquierdo de la barra [mm^2]
- $A_2 = 75$: Área en el extremo derecho de la barra [mm^2]

HINT: La ecuación diferencial de equilibrio es la siguiente:

$$-\frac{d}{dx} \left(EA(x) \frac{du}{dx} \right) = q(x), \quad 0 \leq x \leq L$$

Problema 2

La **figura 2** presenta el diagrama de un sistema de resortes, el cual cuenta con 5 nodos distintos. Cabe destacar que para todos los resortes la constante de rigidez k es la misma. Para este problema se le pide lo siguiente:

1. Determinar la matriz de rigidez global del sistema, utilizando equilibrio nodal.
2. Si los nodos 1 y 5 se encuentran empotrados, y además se tiene que hay una carga P aplicada en el nodo 3, determine los desplazamientos nodales.
3. Determinar las reacciones en los apoyos del sistema.

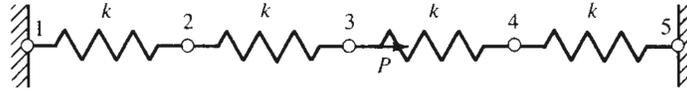


Figura 2: Sistema de Resortes