

Segundo Parcial - Mecánica Computacional

24 de noviembre de 2023

Ejercicio 1: Barras

Resolver el problema de la armadura plana de la **Figura 1**. Se compone de 8 barras y 5 nodos o nudos. Cada barra tiene una área transversal A y un material cuyo módulo de Elasticidad es E . Se aplica una carga vertical de $2P$ en el nodo 4. Los nodos 1 y 5 son soportes. Las barras 1,2,7,8 tienen una rigidez axial de $2AE$ y las barras 3, 4, 5 y 6 de AE . Se pide:

- 1.- Plantear el problema y determinar los desplazamientos en los nodos sin restringir.
- 2.- Calcular la tensión en la barra 3. Determinar si está en compresión o tracción.
- 3.- Idem para la barra 2.
- 4.- Si la barra 1 tiene una carga distribuida como se visualiza en la **Figura 2**, describir en forma breve y concisa cómo plantearía el cálculo y cuál sería el vector de Fuerzas F , del sistema global $K \cdot d = F$. (d : vector desplazamiento)

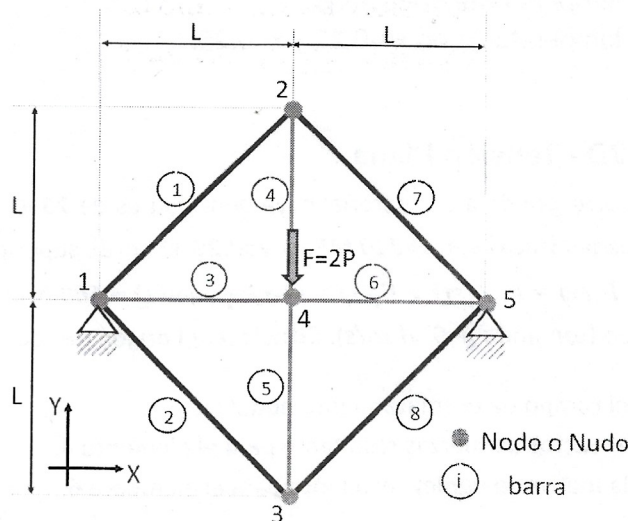


Figura 1: Armadura plana 2D.

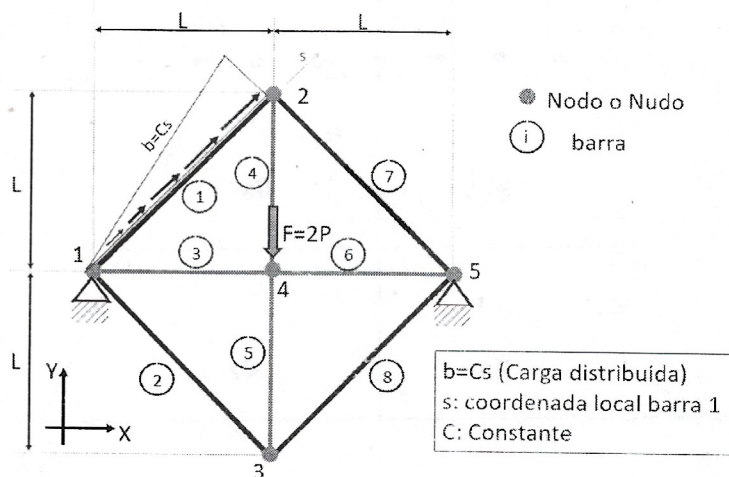


Figura 2: Armadura plana 2D -Carga adicional.

Ejercicio 2: FEM 1D - Ecuación del calor

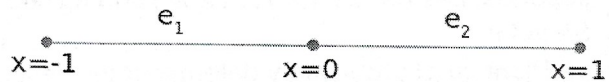
Resolver por elementos finitos la siguiente ecuación diferencial que modela la transferencia de calor en una barra, sometida a sus respectivas condiciones de contorno. Tal como muestra la figura, utilizar dos elementos, el primero con funciones de forma lineales y el otro con funciones de forma cuadrática.

$$k \frac{d^2 T}{dx^2} + G = 0;$$

$$T = 0 \text{ en } x = -1$$

$$k \frac{dT}{dx} + h(T - T_{inf}) = 0 \text{ en } x = 1$$

$$k = 2; G(x) = 10x^3; h = 5; T_{inf} = 50$$



- Informar las matrices y vectores elementales.
- Informar la matriz y el vector global del sistema.
- Informar las temperaturas calculadas.
- Informar las temperaturas en $x = -0.25$ y $x = 0.25$.

Ejercicio 3: FEM 2D - Tensión Plana

La placa de la figura corresponde a un material cuya densidad es de 7850 Kg/m^3 y tiene un espesor de 0.1 m . Las propiedades físicas son $E = 210 \text{ MPa}$ y $\nu = 0.28$. El borde superior se encuentra sometido a una fuerza variable $F_x(x) = (x-1) \cdot Q$ y $F_y(x) = (2-x) \cdot Q$, con $Q = 500 \text{ N/m}^2$. Considerar la acción de la fuerza de la gravedad (tomando $g = 9.81 \text{ m/s}$). Establecer el origen de coordenadas en el nodo 2.

- Informar el campo de desplazamiento nodal.
- Informar el vector de fuerzas resultante para el elemento 4.
- Informar la matriz de rigidez resultante para el elemento 6.

