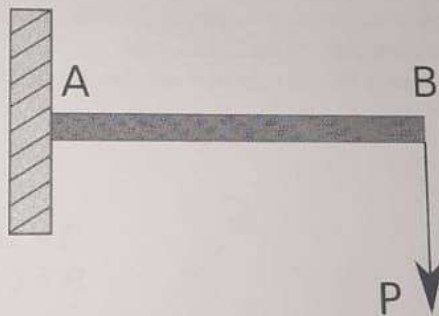
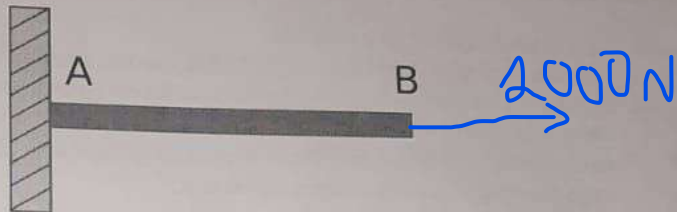


Mecánica Computacional - Recuperatorio 2do Parcial  
5 de diciembre de 2022

TEORÍA

Ejercicio de Barras

En la siguiente figura vemos dos casos donde una barra de sección circular pero hueca, de 15 cm de radio exterior y 10 cm de radio interior, es decir 5 cm de espesor, y 1.5 metros de longitud es sometida en la figura superior a un esfuerzo de tracción en el punto B con una fuerza de 1000 Newtons y en la figura inferior a una fuerza P de 500 Newtons en la dirección vertical descendente. El otro extremo representado por el punto A está empotrado en una pared.



1. Calcule el área de la barra. *area de cilindro grande - area de cilindro chico*
2. Plantee las ecuaciones a resolver para cada caso. *ecuaciones de apunte teorico barras*
3. Calcule la tensión en la sección central de la barra, es decir, en la mitad entre A y B.
4. Calcule la deformación de la barra asumiendo que el módulo de Young del material es de 1 MPa. *elasticidad*
5. Calcule el desplazamiento en cada caso del punto B.
6. En el caso de la figura superior, ¿cuál sería la fuerza que podría provocar un acortamiento de la barra de 1 mm?

$$2 = E \cdot A \frac{d^2 u}{dx^2} + f(x) = 0$$

$$6) [F1 \ F2 \ 1000]' = mg \cdot [0 \ u2 \ u3]$$

$$[F1 \ 0 \ X]' = mg \cdot [0 \ u2 \ -1mm] \text{ resolvemos esto para ver que valor de } X \text{ desplaza } 1mm$$

### Ejercicio de Elementos Finitos en 2D

La siguiente figura nos muestra un elemento triangular de vértices:

a : (0.01 ; 0.5)

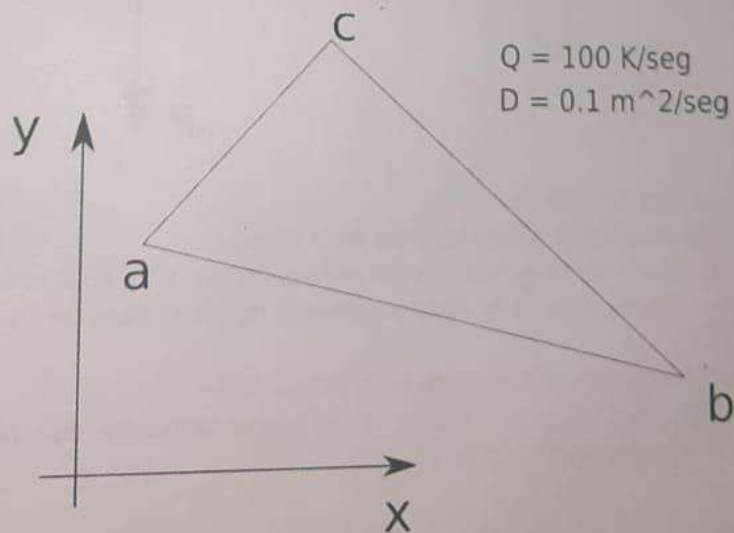
b : (1.1 ; 0.05)

c : (0.1 ; 1.0)

Si se trata de resolver la distribución de temperaturas en estado estacionario, cuando sólo se tiene en cuenta la difusividad térmica  $D$  y una fuente que aporta calor (calienta el sistema)  $Q$ , ambas expresadas en unidades del sistema internacional obtenidas por simplificación a partir del balance de energía térmica.

Se pide calcular:

1. La ecuación diferencial a resolver.
2. Formule el problema por elementos finitos usando funciones de peso Galerkin.
3. Escriba las funciones de forma de los 3 nodos en coordenadas  $(x, y)$ .
4. Genere la matriz elemental y el miembro derecho de ese elemento, considerando que es un elemento interior. Escriba la expresión genérica de cada coeficiente de la matriz y luego reemplace por los valores numéricos.
5. Si la temperatura de los 3 nodos es igual a la unidad, ¿cuál es el residuo elemental de la formulación?
6. Genere la matriz elemental y el miembro derecho de ese elemento considerando que la arista b-c pertenece al contorno y se aplica ahí una condición mixta con un  $h$  de 1000 m/seg y una temperatura externa de 200 Celsius.
7. Otra vez, si los 3 nodos tienen una temperatura de 300 Celsius, ¿cuál es el residuo elemental?

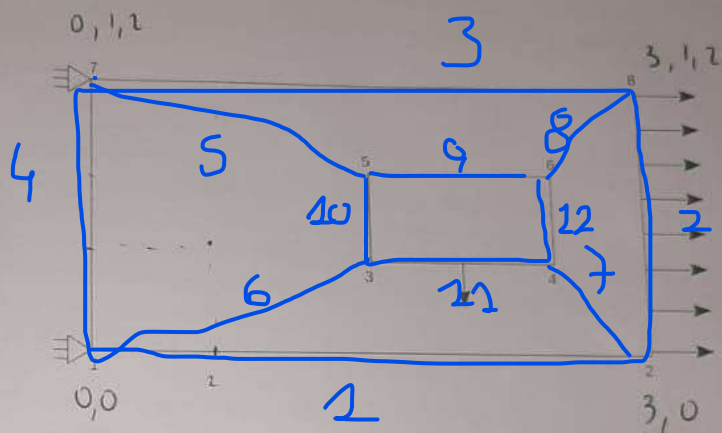




## PRÁCTICA

Considerar la estructura hueca mostrada en la figura, de espesor  $t = 0.01$  mts, cuyas propiedades del material están dadas por:  $E = 2$  GPa y  $\nu = 0.3$ . Sin considerar la fuerza de gravedad y teniendo en cuenta que se encuentra empotrada sobre su borde izquierdo, informar los desplazamientos (expresados en milímetros) de los 8 nodos enumerados en la tabla, si la placa se encuentra sometida a una fuerza superficial sobre su borde derecho  $F_x = 10000$  N/m y una fuerza puntual  $F_y = -20000$  N en el punto de coordenadas (2; 0.4). Para resolver el problema deberá definir una malla de al menos 6 elementos.

Nodo	posX	posY
1	0.0	0.0
2	3.0	0.0
3	1.5	0.4
4	2.5	0.4
5	1.5	0.8
6	2.5	0.8
7	0.0	1.2
8	3.0	1.2



Falta ver que onda la fuerza  $F_x$  en 2 0.4