

Auxiliar 5 Ingeniería Estructural Avanzada

Resolviendo Enrejados: Asentamientos

Problema 1

La **figura 1** muestra un enrejado hiperestático con un asentamiento en el nodo B, un resorte en el nodo G, 3 deltas de temperaturas distintas, y una fuerza de $300[kN]$ en el nodo H en la dirección $-y$. Para simplificar el ejercicio, asuma que todas las barras poseen las mismas propiedades para E , A y α .

- $\Delta T_1 = 21^\circ C$
- $\Delta T_2 = 9^\circ C$
- $\Delta T_3 = -19^\circ C$
- $\alpha = 10^{-3} \frac{1}{^\circ C}$
- $\delta = 50 [mm]$
- $E = 210 [MPa]$
- $A = 31415 [mm^2]$
- $K = K_1$

Donde la constante K_1 va a ser igual a la rigidez axial de la barra $A - C$.

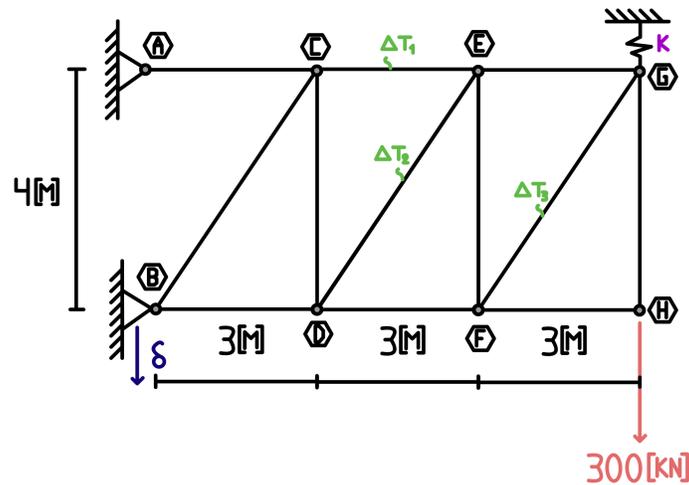


Figura 1: Enrejado Hiperestático

HINT: Puede utilizar la matriz de rigidez local en coordenadas globales para enrejados, mostrada a continuación.

$$\left(\frac{EA}{L} \right)_n \begin{bmatrix} c^2 & & & S \\ cs & s^2 & & \\ -c^2 & -cs & c^2 & \\ -cs & -s^2 & cs & s^2 \end{bmatrix}$$

Donde $c = \cos(\theta)$, $s = \sin(\theta)$, L el largo total del elemento, y E y A son las propiedades elásticas y geométricas de cada elemento respectivamente.

Se le pide para este problema:

1. Definir los grados de hiperestaticidad de la estructura.
2. Definir los grados de libertad libres y prescritos de la estructura.
3. Definir las rigideces de cada uno de los elementos.
4. Ensamblar las matrices de rigidez locales para obtener la matriz de rigidez global.
5. Definir el vector de fuerzas de la estructura.
6. Resolver el problema para obtener los desplazamientos de cada grado de libertad.
7. Obtener las reacciones de los nodos A, B y la fuerza del resorte que se aplica en G.

Problema 2

La **figura 2** muestra un enrejado hiperestático con un asentamiento en el nodo E, un resorte en el nodo B, 2 deltas de temperatura (barras A-C y A-D), y una fuerza de 353[kN] en el nodo A en la dirección y . Las barras poseen distintos E y A . Asuma $\alpha = 10^{-3}[\frac{1}{^{\circ}C}]$ para todas las barras.

- $\delta = 71$ [mm]
- $E_{A-B} = 160$ [MPa]
- $E_{A-C} = 160$ [MPa]
- $E_{A-D} = 160$ [MPa]
- $E_{A-E} = 160$ [MPa]
- $A_{A-B} = 30000$ [mm²]
- $A_{A-C} = 32000$ [mm²]
- $A_{A-D} = 37000$ [mm²]
- $A_{A-E} = 31000$ [mm²]
- $\Delta T_{A-C} = 22^{\circ}C$
- $\Delta T_{A-D} = -22^{\circ}C$
- $K = K_1$

Donde la constante K_1 va a ser igual a la rigidez axial de la barra $A - C$.

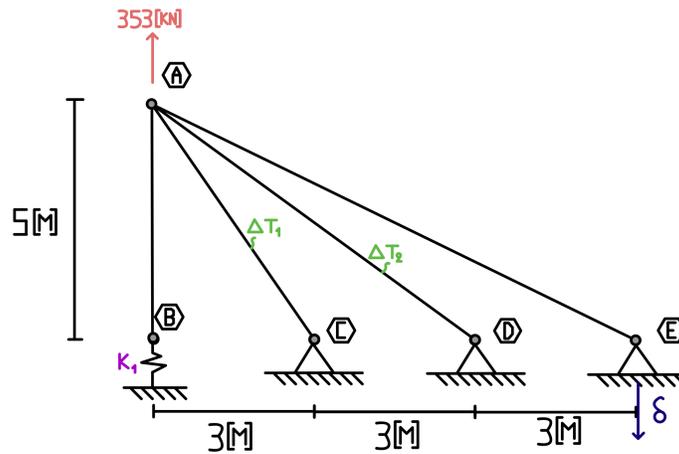


Figura 2: Enrejado Hiperestático

Para este ejercicio se le solicita:

1. Obtener los desplazamientos del nodo A.
2. Dados los desplazamientos obtenidos, despejar una rigidez K_1 de manera tal, que el desplazamiento vertical del nodo A se reduzca en un 50%.