

ESTABILIDAD II A (6402)

TRABAJO PRÁCTICO COMPLEMENTARIO DE SOLICITACIÓN AXIL:

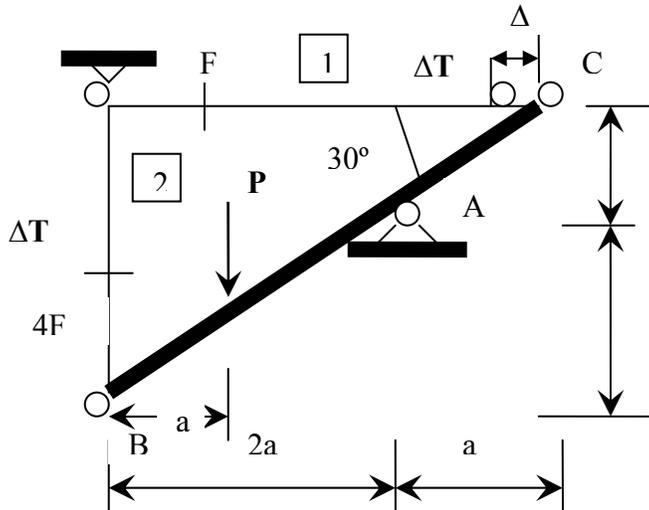
Por Ing. H.Eduardo Rofrano

SISTEMAS HIPERESTÁTICOS SENCILLOS (gh=1).

(VER NOTA AL PIE DE LA HOJA 4)

Problema n° 1: Dado el esquema de la figura constituida por una estructura de barras donde las **barras 1 y 2 son elásticas** y la **barra BAC es infinitamente rígida**, se pide **resolver el sistema** (obtener las incógnitas explicitadas) a partir de los datos también explicitados, para los siguientes estados de cargas por separado:

- 1- La carga mecánica **P**, aplicada, según dato
- 2- La carga térmica **ΔT** , aplicada, según dato.
- 3- La deficiencia de montaje **Δ** , según dato.
- 4- **Verificar** las secciones de las barras elásticas para el estado 1, 2 y la combinación de 1+2. **por resistencia y por deformación**. Si no verificara deformación como se redimensionaría? (por separado).



Datos:

$$P = 40 \text{ KN} \quad \Delta T = +20^\circ\text{C}$$

$$\Delta = 2 \text{ mm}$$

$$F_1 = F = 3 \text{ cm}^2$$

$$F_2 = 4F$$

$$\boxed{1} \text{ Acero } \alpha_1 = 1.1 \times 10^{-5} \text{ } 1^\circ\text{C}$$

$$\boxed{2} \text{ Cobre } \alpha_2 = 1.6 \times 10^{-5} \text{ } 1^\circ\text{C}$$

$$E_a = 2.1 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$$

$$E_c = 1 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$$

$$a = 1 \text{ m} \quad \delta_{adm} = 1 \text{ mm.}$$

Incógnitas:

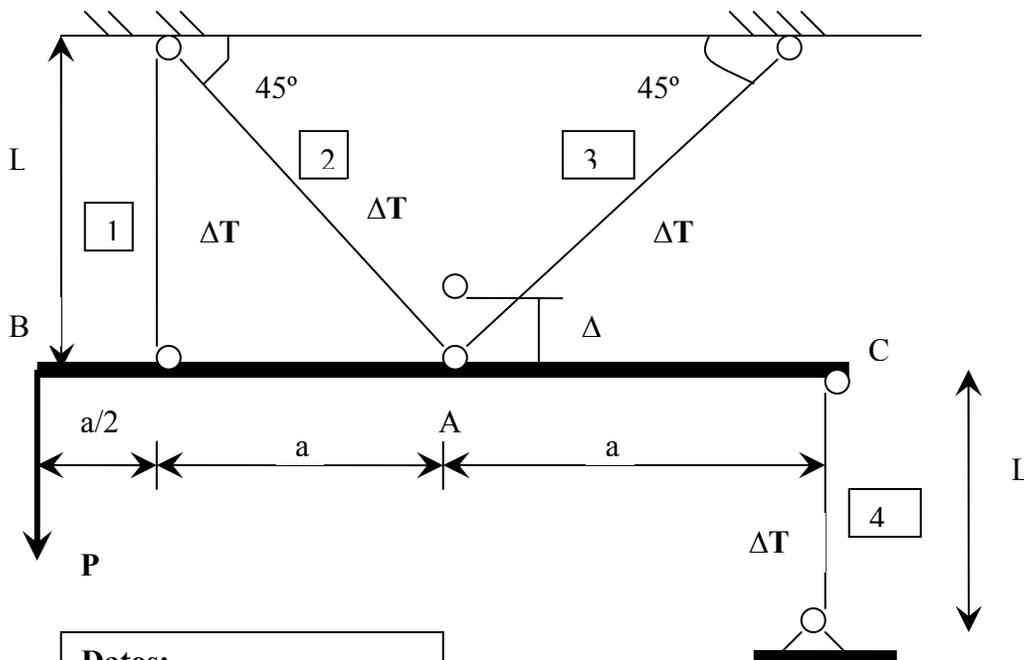
$$\sigma_1 = ? \quad \delta B = ? (\delta B_x, \delta B_y) \text{---desplazamiento}$$

$$\sigma_2 = ? \quad \delta C = ? (\delta C_x, \delta C_y) \text{---desplazamiento}$$

Verificar las secciones para una tensión admisible que surja de aplicar un coef. de segur. $v = 1.6$ al acero de la estructura F24.

Problema n° 2: Dado el esquema de la figura constituida por una estructura de barras donde las **barras 1, 2, 3 y 4 son elásticas** y la **barra BAC es infinitamente rígida**, se pide **resolver el sistema** (obtener las incógnitas explícitas) a partir de los datos también explícitos, para los siguientes estados de cargas por separado.:

- 1-La carga mecánica **P**, aplicada, según dato
- 2-La carga térmica ΔT , aplicada, según dato.
- 3-La deficiencia de montaje Δ , según dato.
- 4-**Verificar** las secciones de las barras elásticas para el estado 1, 2 y la combinación de 1+2. **Por resistencia.**
- 5- **Verificar por deformación el desplazamiento máximo de los extremos B y C.** Si no verificara deformación como se redimensionaría? (por separado)



Datos:

$$P = 80 \text{ KN} \quad \Delta T = +30^\circ\text{C}$$

$$\Delta = 2 \text{ mm}$$

$$F_2 = F_3 = 6 \text{ cm}^2$$

$$F_1 = F_4 = 3 \text{ cm}^2$$

Todas las barras son de

$$\text{Acero } \alpha = 1.1 \times 10^{-5} \text{ } 1/^\circ\text{C}$$

$$Ea = 2.1 \times 10^5 \text{ MN/m}^2$$

$$a = 3 \text{ m}$$

Alternativa:

Contracción en barra 3

con $\Delta T = -35^\circ\text{C}$

Dilatación en el resto de las barras con $\Delta T = +20^\circ\text{C}$

Incógnitas:

$$\sigma_1 = ? \quad \sigma_2 = ? \quad \sigma_3 = ? \quad \sigma_4 = ?$$

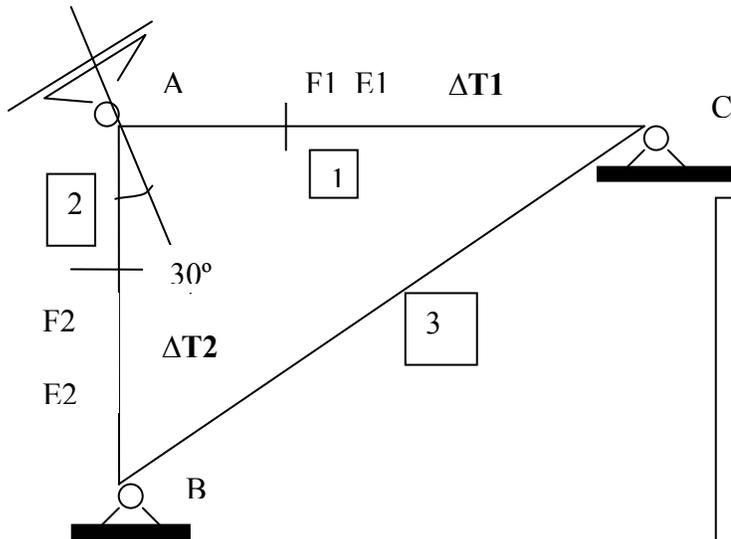
$$\delta_B = ? \quad (\delta_{Bx}, \delta_{By}) \text{ desplazamiento}$$

$$\delta_C = ? \quad (\delta_{Cx}, \delta_{Cy}) \text{ desplazamiento}$$

Verificar las secciones para una tensión admisible que surja de aplicar un coef. de segur. $v = 1.6$ al acero de la estructura F24 .

$$\delta_{adm} = 2 \text{ mm.}$$

Problema n°3: Dado el esquema de la figura constituida por una estructura de barras donde las **barras 1, 2, y 3 son elásticas**, se pide **resolver el sistema** (obtener las incógnitas explícitas) a partir de los datos también explícitos, para el estado de carga térmica ΔT , aplicada, según datos. Verificar el desplazamiento máximo.



Datos:

$$\Delta T1 = +30^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta T2 = -20^{\circ}\text{C}$$

$$F2 = 4 \text{ cm}^2$$

$$F1 = 6 \text{ cm}^2$$

$$E1 = \text{Aluminio}$$

$$E2 = \text{Cobre}$$

$$\alpha_{al} = \text{coef. dilat. term.}$$

$$\alpha_{cu} = \text{coef. dilat. term}$$

$$L1 = 4 \text{ m}$$

$$L2 = 3 \text{ m}$$

Incógnitas:

$$\sigma_1 = ? \quad \sigma_2 = ?$$

$$\delta A = ? (\delta A_x, \delta A_y) \text{ desplazamiento}$$

Verificar las secciones para una tensión admisible que surja de aplicar un coef. de segur. $v = 1.6$ al acero de la estructura F24 .

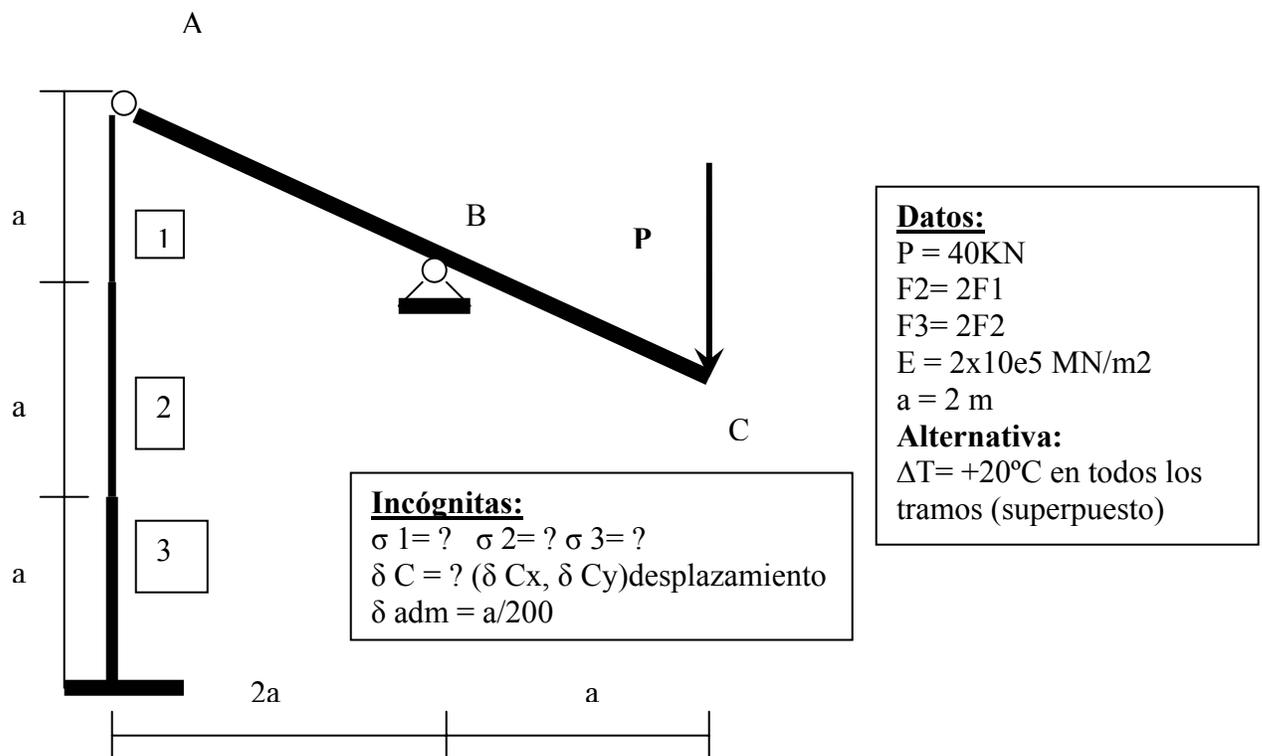
$$\delta_{adm} = 2 \text{ mm.}$$

(CONCEPTO DE RIGIDEZ Y/O FLEXIBILIDAD).

Problema n°4: Dado el esquema de la figura constituida por una estructura de barras donde la **barra vertical 1, 2, 3 es de sección variable de a tramos y elástica, siendo la barra ABC infinitamente rígida**, se pide **resolver el sistema** (obtener las incógnitas explícitas) a partir de los datos también explícitos, para el estado de carga dado por la fuerza **P**, aplicada, según datos.

Verificar las secciones para una tensión admisible que surja de aplicar un coef. de segur. $v=1.6$ al acero de la estructura F24 .

Verificar el desplazamiento máximo del extremo C del voladizo.



NOTA: Estos mismos esquemas los utilizaremos para aplicarlos en el estudio de **solicitud por FLEXIÓN EN RÉGIMEN ELÁSTICO (COMO TRABAJO PRÁCTICO COMPLEMENTARIO)**, donde supondremos en esa oportunidad que las **barras que consideramos rígidas en estos problemas serán elásticas a flexión y las demás barras rígidas y/o elásticas a solicitud axil. También se sugiere resolver las elásticas de deformación para el trabajo práctico correspondiente.**

Autor: Ing Eduardo Rofrano

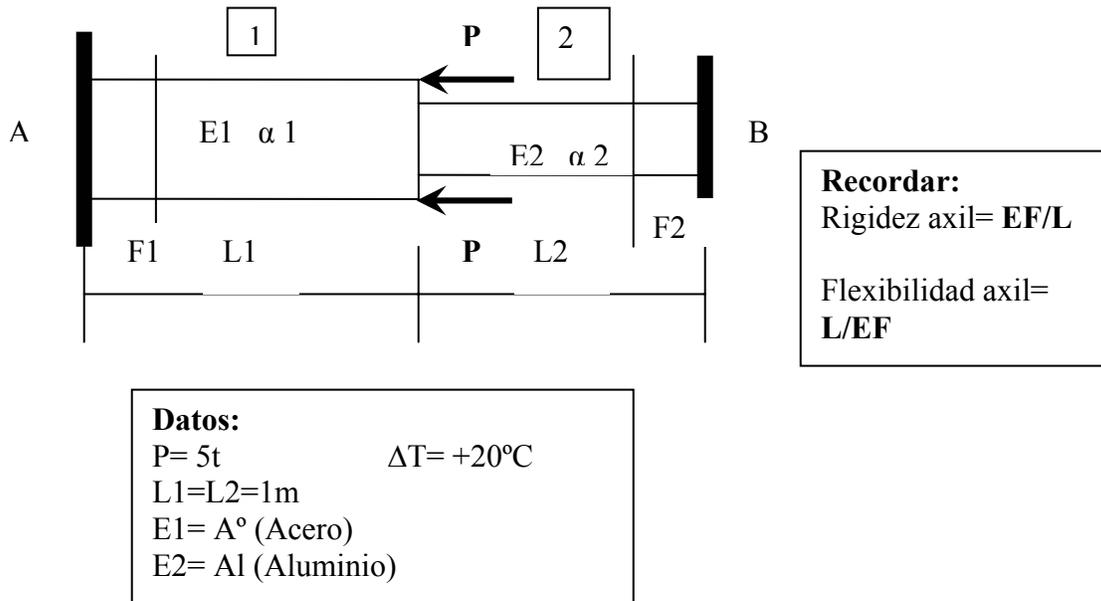
Problema n°5: Dada la barra biempotrada de sección variable sometida a una carga térmica uniforme en toda la barra, obtener las tensiones en ambos tramos, previamente habiendo obtenido los esfuerzos en la barra por cada tramo, y calcular el corrimiento del punto C de cambio de sección.

Ídem para la carga mecánica P dada.

Dimensionar ambas secciones para los dos estados de carga por separado y la combinación de ambos . Partir para la resolución del problema que la relación de rigidezes que correspondan al caso es igual a 2 (dos).

Resolver el problema en forma genérica sin datos numéricos. Con los valores numéricos adoptados en los datos analizar la influencia relativa de ambos estados de carga sobre la estructura dada. Obtener los Diagramas $N(x)$, $u(x)$ $\varepsilon(x)$ $\sigma(x)$.

Determinar el estado de tensión y de deformación de un punto C ubicado en la sección media de la barra 1. Analizar el estado de tensión para un plano transversal al eje de la barra y otro que forma un ángulo α cualquiera. Cual será el ángulo donde actúe y el valor de las máximas tensiones tangenciales. Cuales serán las tensiones principales y sus planos correspondientes.



Autor:Ing Eduardo Rofrano