



Resistencia de Materiales

Control 1 – 18 de octubre de 2023

Apellidos

Nombres

Tiempo: 90 min

Problema 1.– (3.0 Pts.) El elemento rígido \overline{BCDF} se encuentra pivoteado en C, sometido a una fuerza vertical en F de 6 kN y unido a las barras \overline{AB} y \overline{ED} tal como se muestra en la figura 1. La barra \overline{AB} posee una sección transversal de 310 mm^2 y está fabricada de acero ($E = 200 \text{ GPa}$, $\alpha = 11.9 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$), mientras que la barra \overline{ED} posee una sección transversal de 620 mm^2 y está fabricada de aluminio ($E = 70 \text{ GPa}$, $\alpha = 22.5 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$). Si la temperatura del sistema aumenta en $20 \text{ }^\circ\text{C}$, Determine:

1. Los esfuerzos, en MPa, en ambas barras. Indique si las barras están en tracción o compresión **1.8 Pts.**
Resp: $\sigma_{AB} = 55.9 \text{ MPa}$ (compresión), $\sigma_{ED} = 20.6 \text{ MPa}$ (compresión).
2. El cambio de longitud en ambas barras en mm. Indique si ocurre un alargamiento o acortamiento de éstas **0.6 Pts.** Resp: $\delta_{AB} = 0.021 \text{ mm}$ (acortamiento), $\delta_{ED} = 0.062 \text{ mm}$ (alargamiento).
3. Calcule el desplazamiento vertical, en mm, del punto F **0.6 Pts.** Resp: 0.073 mm

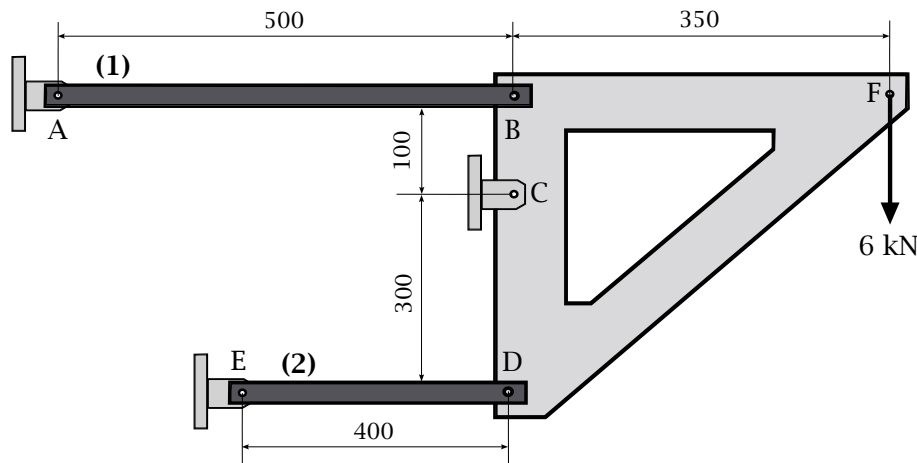


Figura 1: Estructura

Problema 2.– (3.0 Pts.) La Figura 2 izquierda muestra un arreglo de tres ejes de aluminio ($E = 70 \text{ GPa}$, $\nu = 0.27$, $\tau_y^{al} = 150 \text{ MPa}$). El eje \overline{CD} macizo, de diámetro $\phi_1 = 70 \text{ mm}$, está empotrado en el punto D , y unido de forma perfecta al eje \overline{BC} , el cual es un tubo de diámetro exterior ϕ_1 y espesor $e = 10 \text{ mm}$, que además está empotrado en el punto B . Por otro lado, el eje \overline{AC} , de diámetro $\phi_2 = 40 \text{ mm}$, está perfectamente unido al eje \overline{CD} en C , de forma interna (ver Figura 2 derecha). Si $L = 0.5 \text{ m}$, se pide:

1. Determinar el factor de seguridad del eje \overline{AC} si $T_a = 0 \text{ Nm}$ y $T_c = 2.5 \text{ kNm}$. **0.4 Pts.** Resp: El eje no está solicitado.
2. Obtener los diagramas de momento torsor de los ejes \overline{AC} y \overline{BD} si $T_a = 1 \text{ kNm}$ y $T_c = 2.5 \text{ kNm}$ **1.6 Pts.** Resp: $T_B = 1488.15 \text{ Nm}$, $T_D = 2011.85 \text{ Nm}$.
3. Calcular el factor de seguridad si $T_a = 1 \text{ kNm}$ y $T_c = 2.5 \text{ kNm}$ **0.4 Pts.** Resp: $F_s = 1.8$
4. Calcular el ángulo absoluto θ_A , en grados, bajo las mismas condiciones del item 3. **0.6 Pts.** Resp: 9.16°

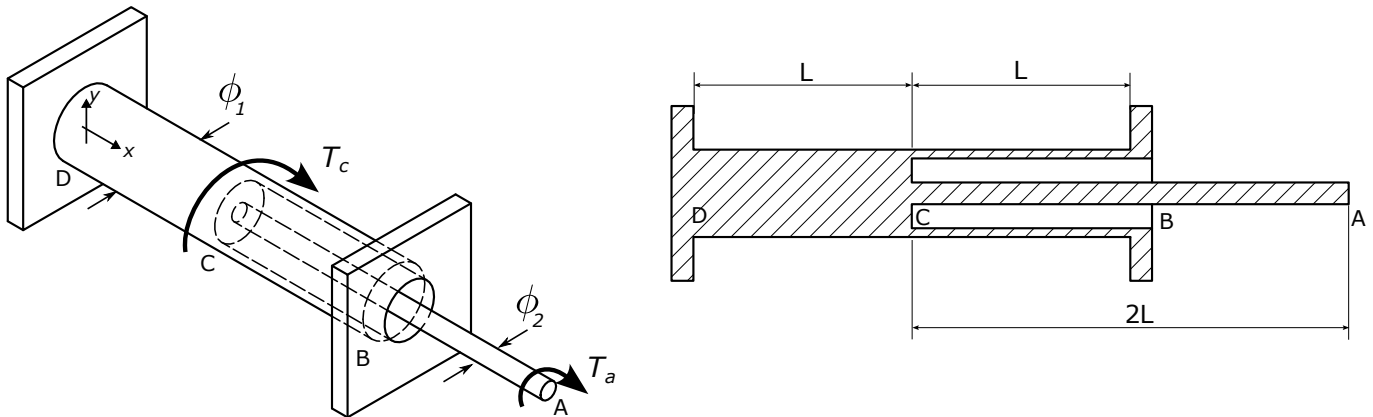


Figura 2: Eje sometido a torsión