



APAGUE SU  
CELULAR

## Resistencia de Materiales

PEP1 – 24 de Octubre 2022

Apellidos

Nombres

Tiempo: 90 min

**Problema 1.– (2.5 Pts.)** La figura 1 muestra un eje macizo AC empotrado en A de 120 mm de diámetro, unido a un eje tubular CD de 80 mm de diámetro exterior y un espesor de 10 mm, ambos fabricados en aluminio ( $E = 70[GPa]$ ,  $\nu=0,27$ ). Sobre la sección maciza se aplica un momento uniformemente distribuido  $t = 120kNmm/mm$  que comienza a una distancia de  $300mm$  desde la empotradura hasta el punto C, tal como se muestra en la figura 1 (a). En uno de los extremos del eje tubular se adhiere una barra perfectamente rígida. En función de lo anterior se pide:

1. Determine cuanto desciende el punto E tras aplicar el momento torsor. **0.8 Pts.** Resp:  $28.87mm$
2. Una vez aplicado el momento torsor, se detecta que el punto E desciende más de lo deseado, por lo que se coloca un soporte vertical deformable de aluminio (largo de  $50cm$  y área transversal de  $36cm^2$ ) que dificulta su desplazamiento a partir de una distancia  $\delta = 10mm$  de este (figura 1 (b)). Despreciando los efectos de la flexión elástica, determine la fuerza de contacto entre el soporte y el elemento rígido, y el diagrama de momento torsor para la nueva configuración. Calcule además el esfuerzo de corte en la empotradura y en el punto Z. **1.2 Pts.** Resp:  $F_{cont} = 2099.23N$ ,  $\tau_A = 100MPa$ ,  $\tau_Z = 30.5MPa$
3. Calcule la deformación generada en el soporte en base a la situación del inciso anterior. **0.5 Pts.** Resp:  $\epsilon = \frac{F_{cont}}{E_b A_b} = 8.33 \cdot 10^{-6}$

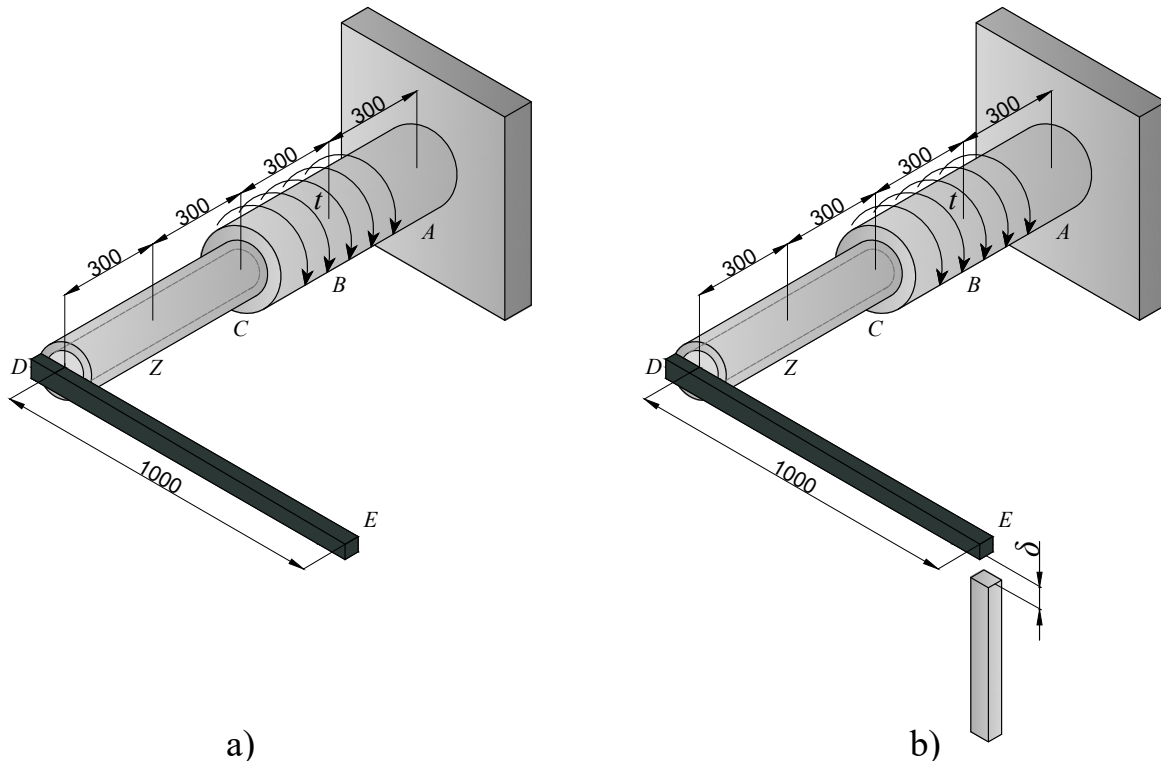


Figura 1: Eje

**Problema 2.– (2.5 Pts.)** La estructura de la figura 2 consta de cuatro barras deformables AB, AC, AD y FG, y una viga DE rígida, la cual pivota en O. Debido a un error de dimensionamiento la barra FG quedó una distancia  $\delta = 0.8mm$  separada del punto de anclaje E. Se plantea generar la unión de esta barra a través de la aplicación de dos fuerzas F iguales y perpendiculares a la viga rígida (tal como se observa en la figura). Todas las barras son de acero ( $E = 210[GPa]$ ,  $\nu = 0,3$ ,  $\alpha = 12 \cdot 10^{-6}[^{\circ}C^{-1}]$ ,  $\sigma_y = 250[MPa]$ ) y tienen un área de  $400mm^2$ . Con estos datos se pide:

1. Calcule la fuerza F que se debe aplicar al sistema para generar la unión de la barra FG con la viga rígida. **1 Pts.** Resp:  $81527.3N$
2. Si se aplica un aumento de temperatura  $\Delta T = 50^{\circ}C$  a la barra AC ¿En cuanto se disminuye la fuerza F que se debe aplicar para generar la unión? **0.5 Pts.** Resp: Se disminuye en  $18343.7N$ , 23% aprox.
3. Calcule el factor de seguridad del sistema una vez que la barra es montada y tanto las fuerzas F como el aumento de temperatura son retirados. **1 Pts.** Resp:  $F_s = 1.67$

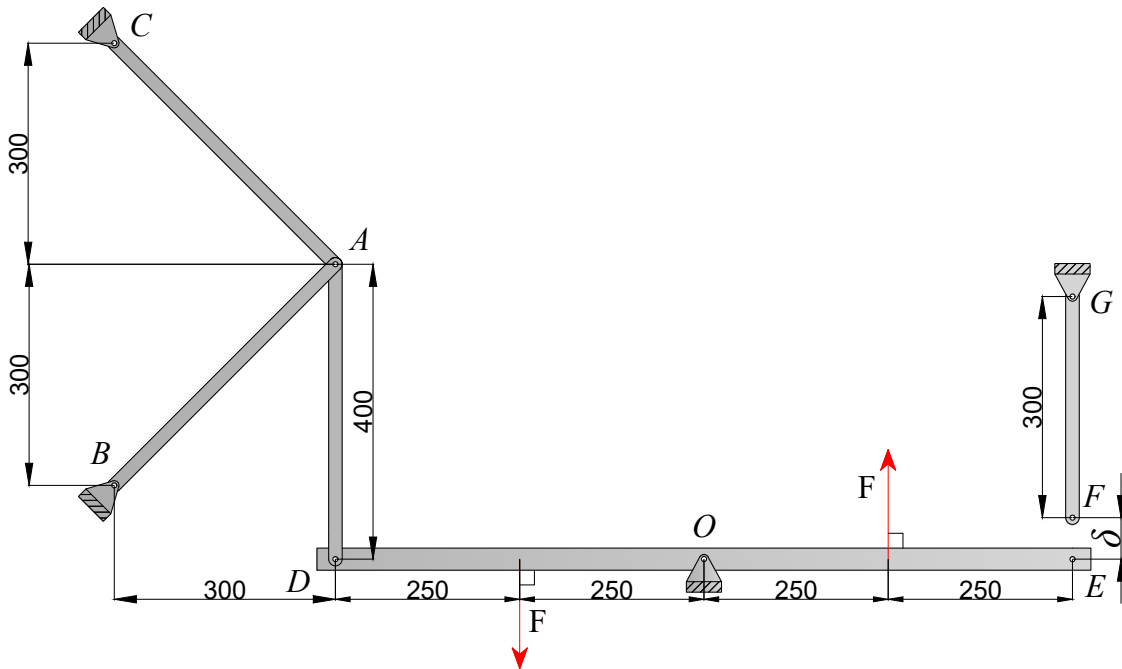


Figura 2: Estructura

**Problema 3.– (1 Pts.)** En la figura se observa un perfil cuadrado de madera ( $E_{mad} = 10[GPa]$  y  $\sigma_{mad} = 12[MPa]$ ) de  $250 \times 250 mm^2$ , reforzado por cuatro angulares de acero ( $E_{ac} = 210[GPa]$  y  $\sigma_{ac} = 160[MPa]$ ) de  $40 \times 40 \times 4 mm$ . Éste se comprime por una fuerza  $P = 400kN$  que se transmite por medio de una placa absolutamente rígida. Se pide:

1. Calcular la fuerza que recibe la madera y cada angular. **0.5 Pts.** Resp:  $F_{mad} = 283975N$ ,  $F_{ang} = 29006.3N$
2. Calcular el desplazamiento final del punto de aplicación de la fuerza P. **0.5 Pts.** Resp:  $0.454mm$

