

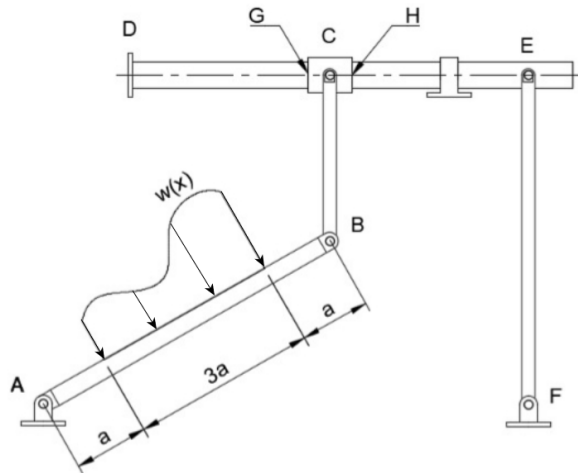
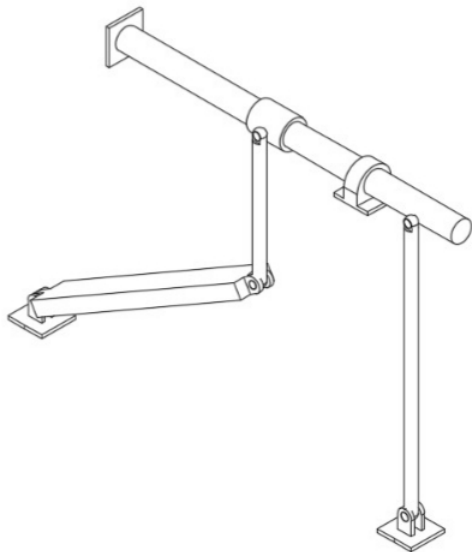


Resistencia de Materiales 15102 - 15211

CONTROL 1 – 6 de Junio 2020

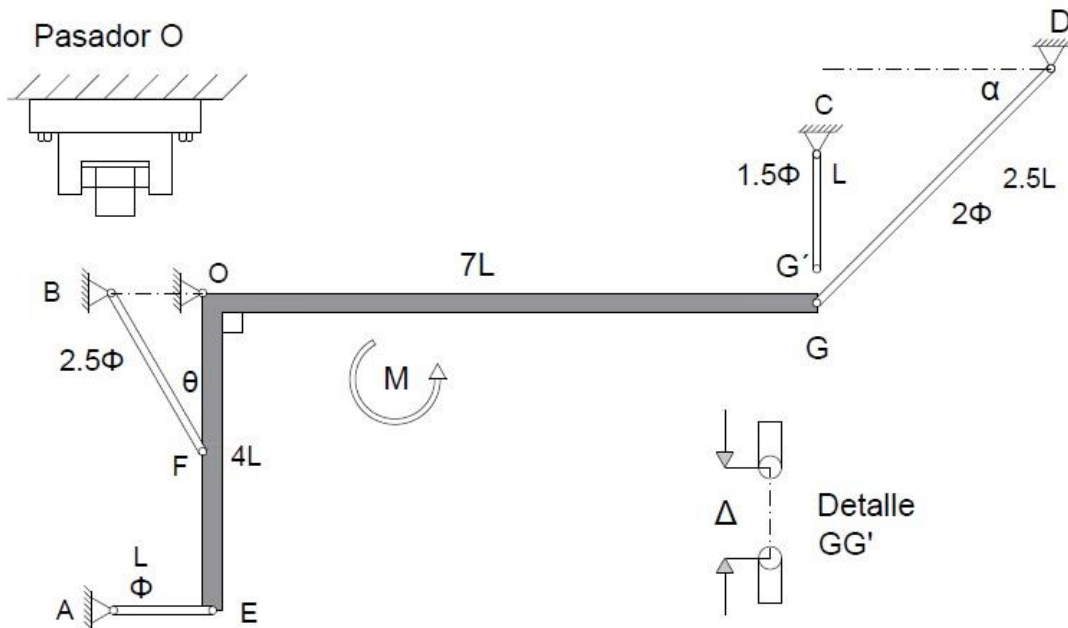
Problema 1.– (2.5 Pts.) La figura muestra el eje DE de sección transversal variable, empotrado en D y unido a una barra deformable EF de área transversal 50mm^2 en E . El eje se conecta a un pedal rígido AB inclinado en 30° respecto de la horizontal y de largo $5a$ mediante una barra deformable BC de 15cm de largo y área transversal de 50mm^2 en C . Los elementos que componen la estructura están hechos de aluminio ($E = 70\text{GPa}$; $\nu = 0,33$; $\sigma_y = 55\text{MPa}$; $\tau_y = 32\text{MPa}$) a excepción de la sección GH del eje que está fabricada de acero ($E = 200\text{GPa}$; $\nu = 0,27$; $\tau_y = 145\text{MPa}$). El eje está hecho de forma tal que es rígido a flexión pero deformable a torsión y consta de tres partes macizas de sección transversal circular ($\phi_{DG} = \phi_{HE} = 20\text{mm}$; $\phi_{GH} = 30\text{mm}$; $DG = HE = 150\text{mm}$; $GH = 40\text{mm}$). Se aplica una fuerza distribuida $w(x)$ sobre el pedal tal como se muestra en la figura, se pide:

1. Determinar el largo de la viga rígida AB y el desplazamiento del punto B si $w(x) = 40\text{ kN/m}$ y el ángulo de torsión $\theta_{C/D}$ es de 1° (resp: $d_B = 0,507\text{ mm}$, $l_{AB} = 5a = 298\text{ mm}$).
2. Indicar si falla algún elemento de la estructura, de acuerdo a la condición del punto anterior (La barra BC falla).
3. Determinar el ángulo de torsión $\theta_{C/D}$, Si ahora $w(x) = x^3 + 57x + 10$ y $a = 8\text{cm}$ ($\theta = 0,626^\circ$).
4. Indicar si falla algún elemento de la estructura, de acuerdo a la condición del punto anterior (Ninguno).



Problema 2.– (2.5 Pts.) La siguiente estructura se compone de 4 barras tubulares de acero A36 ($G = 80\text{GPa}$, $\nu = 0,28$ y $\alpha = 10 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$) y una Viga EOG completamente rígida y de peso despreciable. Por un error de dimensionamiento la barra CG' posee una cota Δ de 1mm. Considerando el nodo F como punto medio de OE , $\alpha = 45^\circ$, $\theta = 30^\circ$, $L = 0,45 \text{ m}$, $\phi = 30 \text{ mm}$ como diámetro externo y un espesor de 1,5mm, determine:

1. Por medio del método de compatibilidad geométrica, el momento que se debe aplicar a la viga EOG para desarrollar el montaje del punto G (Resp: $M = 146\text{kNm}$).
2. A través del método de Castigliano. Determine a qué temperatura T deben estar las barras AE y BF para llevar a cabo el montaje del punto G . (considere $M = 0$) ($\Delta T = 180^\circ\text{C}$).
3. Las reacciones de los tubos finalizada la conexión ($M = 0$ y $T = 0$) ($F_{AE} = 23\text{kN}$, $F_{BF} = 6,5\text{kN}$, $F_{DG} = 24 \text{ kN}$ y $F_{CG} = 31 \text{ kN}$).
4. El diámetro del pasador O si este soporta un esfuerzo admisible de 70MPa ($d = 20,8 \text{ mm}$).
5. El factor de seguridad, la deformación longitudinal y circunferencial de la barra más crítica ($FS = 1,3$, $\epsilon_{long} = 0,00085$ y $\epsilon_{radial} = -0,00024$).



Formulas:

- Fuerza total ejercida por una fuerza distribuida: $\int_{x_0}^{x_1} w(x)dx$
- Centroide donde se aplica una la fuerza equivalente: $y = \frac{\int_{x_0}^{x_1} x \cdot w(x)dx}{\int_{x_0}^{x_1} w(x)dx}$

El control debe enviarse en formato PDF, al mail del profesor matias.pacheco@usach.cl, donde el nombre del archivo debe tener el siguiente formato: Apellido1_InicialSegundoApellido_Nombre.pdf.

Ejemplo: Pacheco_A_Matias.pdf.