Universidad de Santiago de Chile
Facultad de Ingeniería
Departamento de Ing. Mecánica

Apague su celular

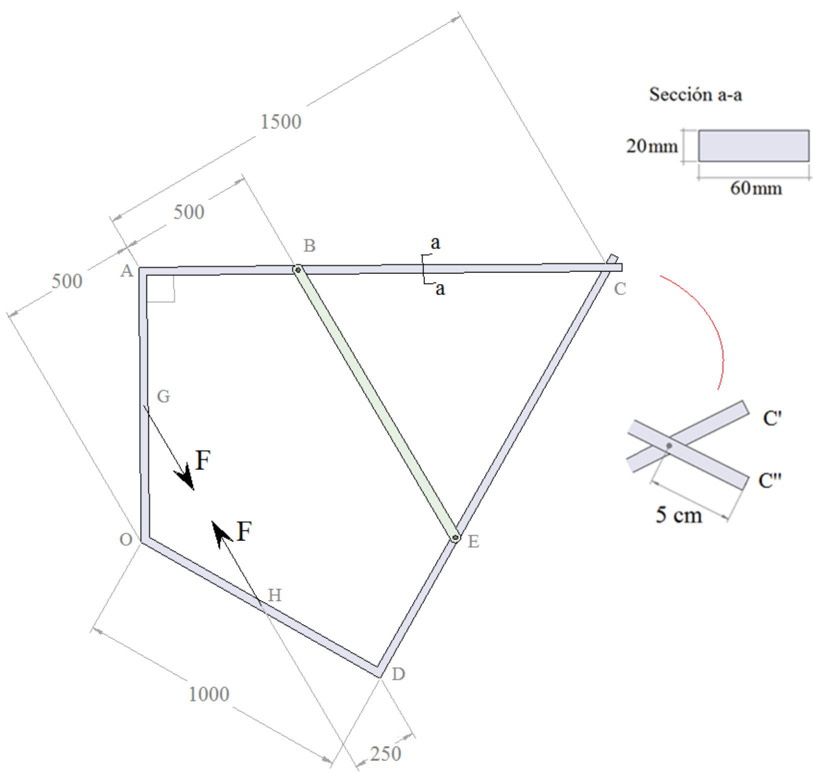
# Resistencia de Materiales 15153

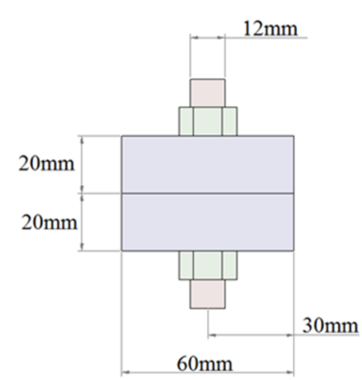
## PEP 2 – 10 de Diciembre 2018

*Apellidos* *Nombres* **Tiempo: 90 min**

**Problema 1.– (3.0 Pts.)** En la figura se observa un sistema de cuatro vigas de acero ($E = 210$ [GPa],$\nu = 0,3$,$\sigma_y = 250$ [MPa]) que han sido unidas mediante soldadura y una barra rígida que va desde el punto $B$ al $E$. Las vigas $OA$ y $AC$ están a 90 al igual que las vigas $OD$ y $DC$, además la viga $OA$ es igual a la viga $OD$ y la viga $AC$ es igual a la viga $DC$. Las vigas $AC$ y $DC$ han quedado 5 [cm] más largas de lo deseado provocando el desfase observado en el detalle del punto $C$ (este punto se ubica en el cruce de ambas vigas). Se requiere verificar si es posible unir los puntos $C'$ y $C''$ mediante la aplicación de 2 cargas puntuales, iguales y contrarias ubicadas en $G$ y en $H$. La sección transversal de la viga están en la figura principal y todas las medidas están en [mm]. No considere deformación axial ni pandeo en las vigas. Determine:

1. La fuerza $F$ necesaria para unir los puntos $C'$ y $C''$. (2 pts.) Resp: $F = 11{,}2$kN
2. Para aumentar la resistencia de la viga $OA$ se propone unir dos planchas con una línea de pernos (Diámetro $\phi = 12[mm]$), como se muestra en la figura 2. Determine la distancia de separación de los pernos en la viga $OA$ para que estos resistan la fuerza $F$ del inciso 1 con un factor de seguridad de $FS = 2$. (1 pts.) Resp: $d < 18{,}6mm$




Preg. 2

**Problema 2.– (3.0 Pts.)** Se tiene una viga simplemente apoyada cuyo largo es L y su alto constante con valor h. La sección transversal es de forma rectangular y su ancho varía a lo largo del eje axial con un comportamiento matemático desconocido, siendo más grueso cerca del centro. El ancho inicial y final deben considerarse conocidos. En cierto momento se aplican unas cargas $P$ y unos momentos $M_0$ conocidas como se muestra en la figura. Se pide:

1. Determine el comportamiento matemático que debe tener el ancho de la viga entre las cargas $P$ para que su radio de curvatura sea constante en esta sección (concavidad constante). (0,2 pts.) Resp: $b(x) = cte$
2. Determine la función matemática que debe tener el ancho de la viga a lo largo del eje axial para que la deformada resultante tenga un radio de curvatura constante en todo el eje (concavidad constante). (1,0 pts.) Resp: $b(x) = \frac{M_0+Px-P<x-L/3>-P<x-2L/3>}{\frac{M_0}{B_0}}$
3. Exprese el valor del radio de curvatura en función de las constantes geométricas dadas en la figura. (0,3 pts.) Resp: $\rho = \frac{\frac{1}{12}E\cdot B_0\cdot h^3}{M_0}$
4. Calcule la diferencia existente entre los esfuerzos normales de flexión máximos entre un punto ubicado a $L/6$ y $L/2$. (0,7 pto.) Resp: El esfuerzo es igual en toda la viga $\sigma = \frac{12c}{\frac{B_0}{M_0}\cdot h^3}$
5. Determine una expresión para los esfuerzos cortantes por flexión máximos a lo largo del eje axial de la viga y determine el máximo y el mínimo esfuerzo de esta expresión. (0,8 pts.) Resp: $\tau = \frac{3\left(P-P<x-L/3>^0-P<x-2L/3>^0\right)}{2b(x)\cdot h}$. Máximos en $x=0$ y $x=L$ $\tau = \frac{3P}{2B_0\cdot h}$