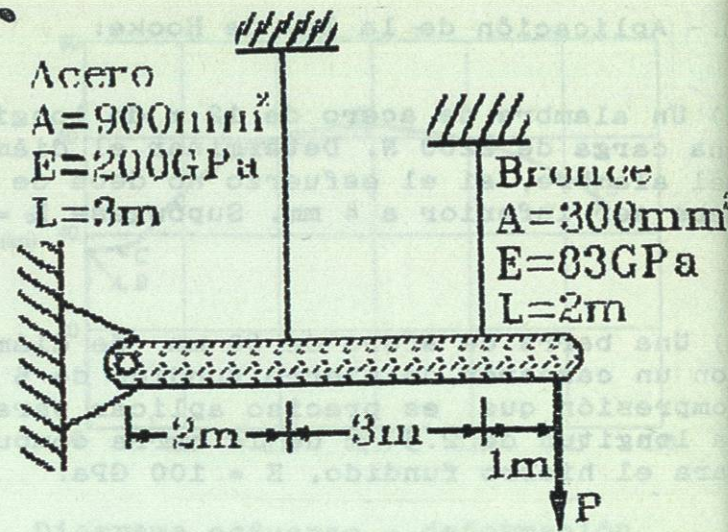


5) Una barra rígida, de masa despreciable, está articulada en un extremo y suspendida de una varilla de acero y una de bronce, según se muestra en la figura. ¿Cuánto vale la carga máxima P que se puede aplicar sin exceder un esfuerzo en el acero de 140 MN/m^2 ni uno en el bronce de 80 MN/m^2 ?.



III. - TORSION

A. - Torsión en Sección Circular:

1) Una barra sólida A de acero con 60 mm de diámetro gira a 300 rev/min. Encuentre la máxima potencia que puede transmitirse para un esfuerzo cortante límite de 60 MN/m^2 en el acero. Se propone sustituir la barra A por una barra hueca B, con el mismo diámetro externo pero con un esfuerzo cortante límite de 75 MN/m^2 . Calcule el diámetro interno B para transmitir la misma potencia a la misma velocidad que en la situación anterior.

2) Una barra de acero de 3.5 m de longitud transmite 1 MW a 250 rev/min. Las condiciones de trabajo que debe satisfacer la barra son las siguientes:

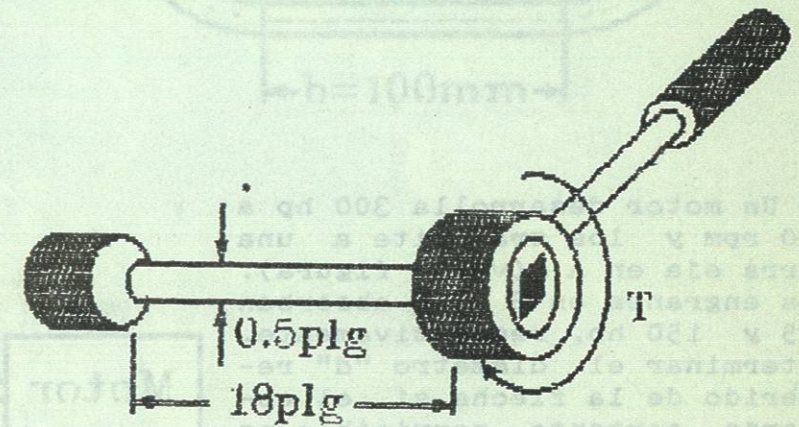
- la barra no debe torcerse más de 0.02 radianes en una longitud de 10 diámetros;
- el esfuerzo de trabajo no debe exceder de 70 MN/m^2 .

Si el módulo de rigidez del acero es de 80 GN/m^2 , indique:

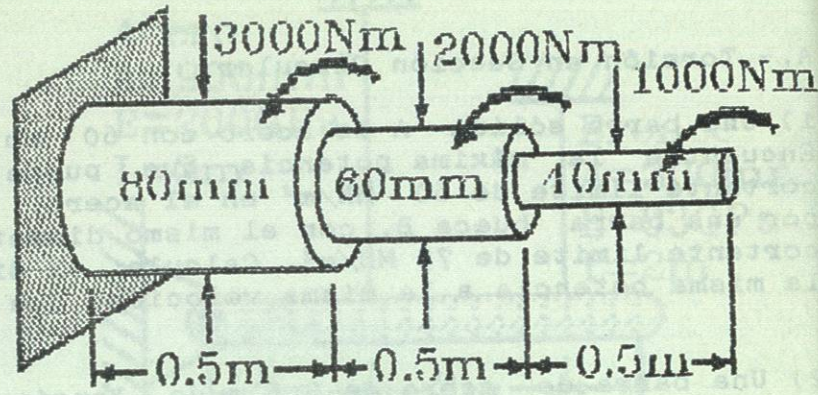
- el diámetro requerido de la barra;
- el esfuerzo de trabajo real;
- el ángulo de torsión en los 3.5 m de longitud.

3) ¿Cual es el diámetro mínimo requerido "d" para una barra circular maciza sometida a un par de torsión $T = 40,000 \text{ plg}\cdot\text{Lb}$, si el esfuerzo cortante permisible es $15,000 \text{ psi}$ y el ángulo de torsión permisible por unidad de longitud es 1° por 3 pie? (Suponer $G = 11 \times 10^6 \text{ psi}$.)

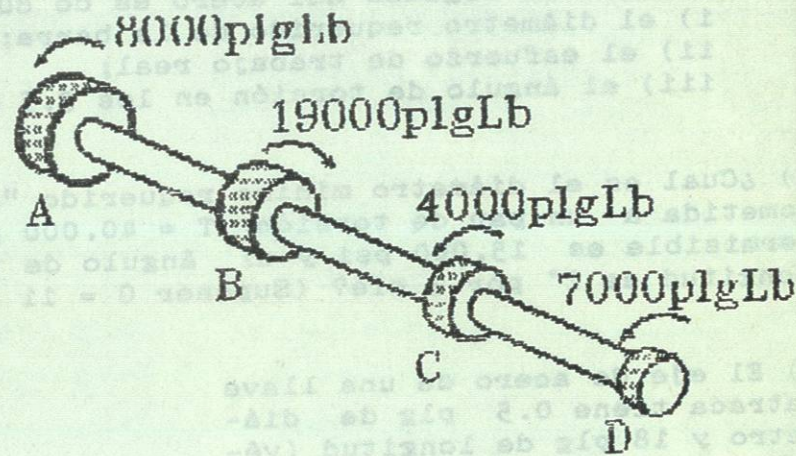
4) El eje de acero de una llave matraca tiene 0.5 plg de diámetro y 18 plg de longitud (véase figura). Si el esfuerzo permisible cortante es 10000 psi , ¿cuál es el par máximo permisible T que puede aplicarse con la llave? ¿A qué ángulo ϕ se torcerá la barra bajo la acción del par máximo? (Suponer $G = 11 \times 10^6 \text{ psi}$.)



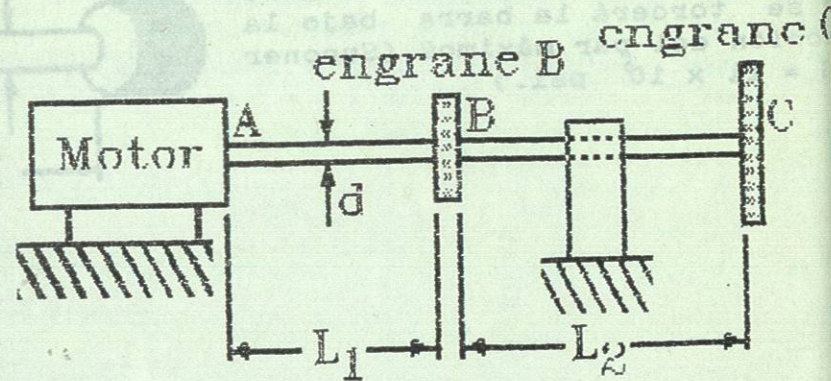
5) Una barra de sección escalonada se somete a los pares indicados en la figura. La longitud de cada sección es 0.5 m y los diámetros son 80 mm, 60 mm y 40 mm. Si el material tiene un módulo de elasticidad a cortante $G = 83 \text{ GPa}$, ¿cuál es el ángulo de torsión ϕ (en grados) en el extremo libre?



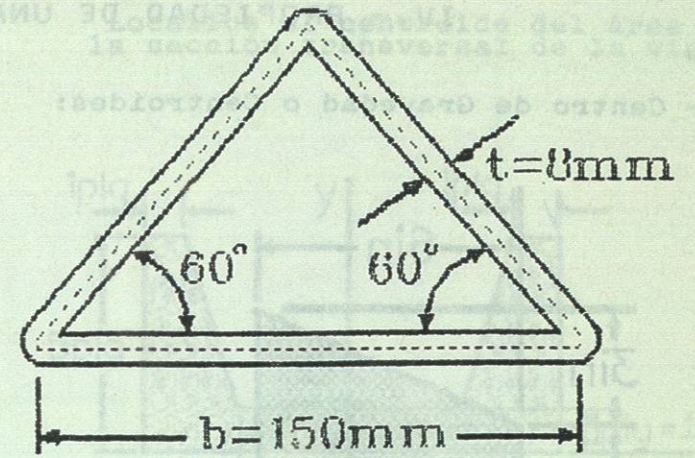
6) Cuatro engranes están fijos a una barra maciza y transmiten los pares mostrados en la figura. Si se consideran únicamente los efectos de torsión, determinar los diámetros requeridos d_{ab} , d_{bc} y d_{cd} para cada porción de la barra si el esfuerzo permisible en cortante es 12,000 psi.



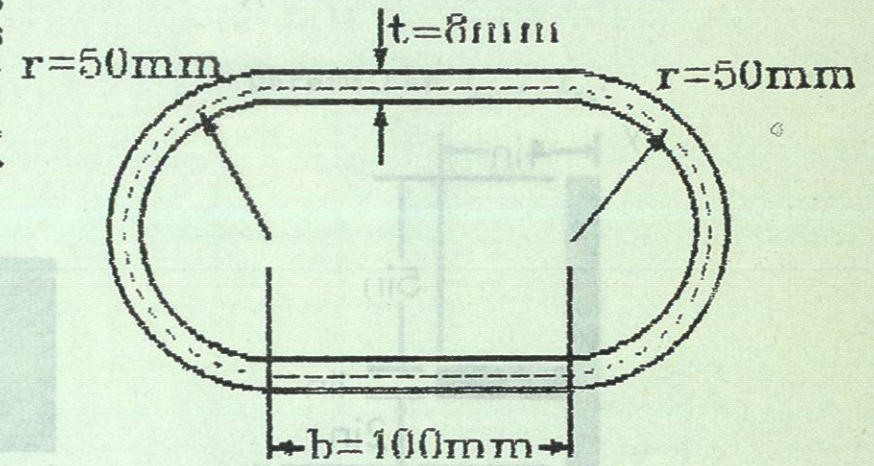
7) Un motor desarrolla 300 hp a 250 rpm y los transmite a una barra eje en A (véase figura). Los engranes en B y C absorben 125 y 150 hp, respectivamente. Determinar el diámetro "d" requerido de la flecha si el esfuerzo cortante permisible es 8000 psi.



8) La sección transversal de un tubo de pared delgada de acero inoxidable ($G = 80 \text{ GPa}$) tiene la forma de un triángulo equilátero (véase figura). La longitud de cada lado a lo largo de la línea media es $b = 170 \text{ mm}$ y el espesor de pared es $t = 8 \text{ mm}$. Si el esfuerzo cortante permisible es 70 MPa, ¿cuál es el ángulo de torsión θ por unidad de longitud?

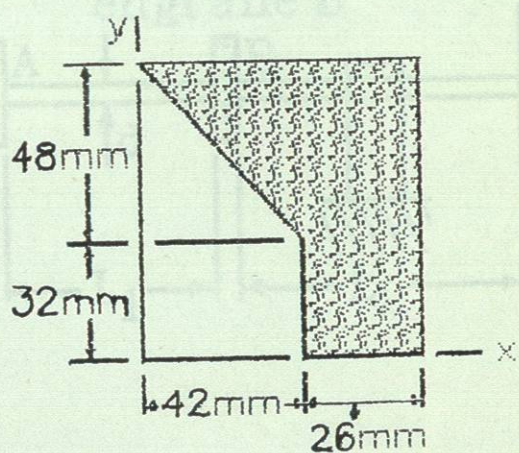
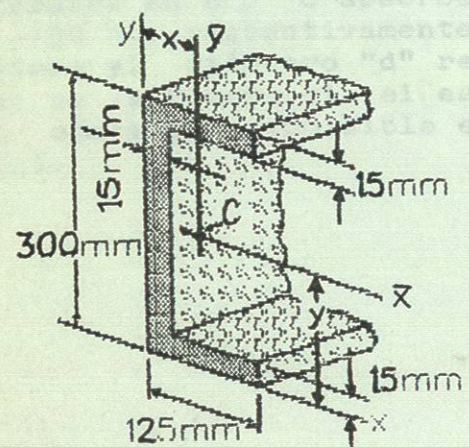
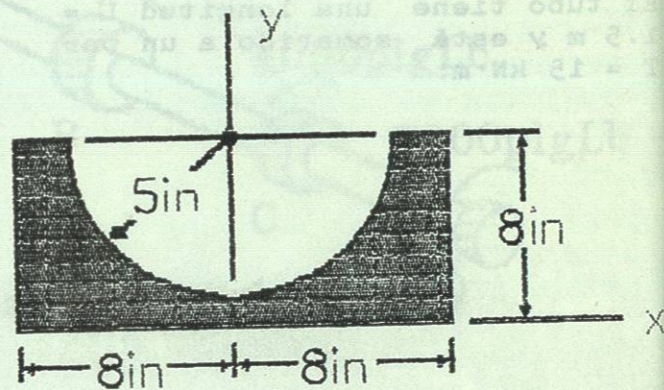
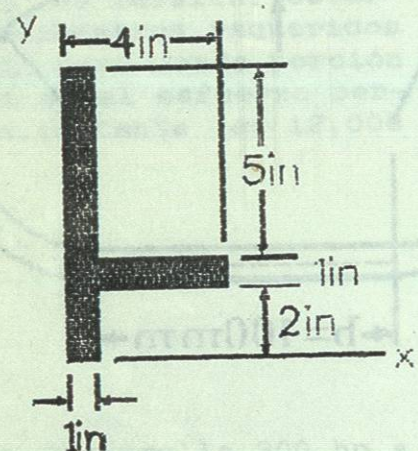
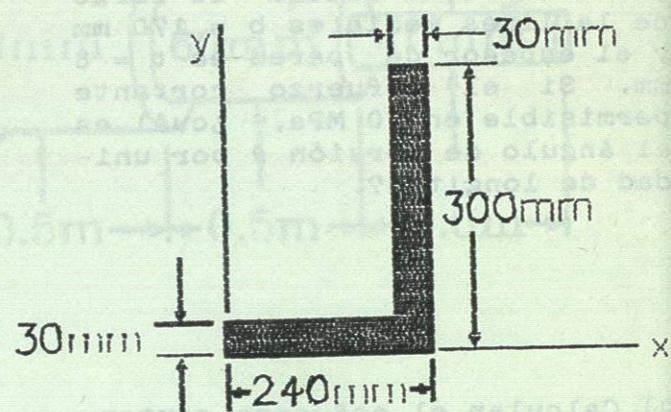
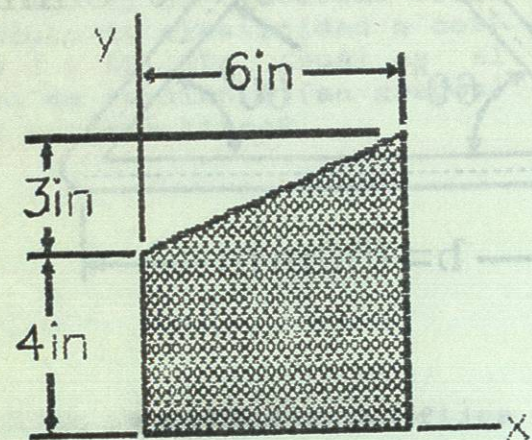


9) Calcular el esfuerzo cortante τ y el ángulo de torsión ϕ para un tubo de acero ($G = 76 \text{ GPa}$) que tiene la sección transversal mostrada en la figura. El tubo tiene una longitud $L = 1.5 \text{ m}$ y está sometido a un par $T = 15 \text{ kN}\cdot\text{m}$.



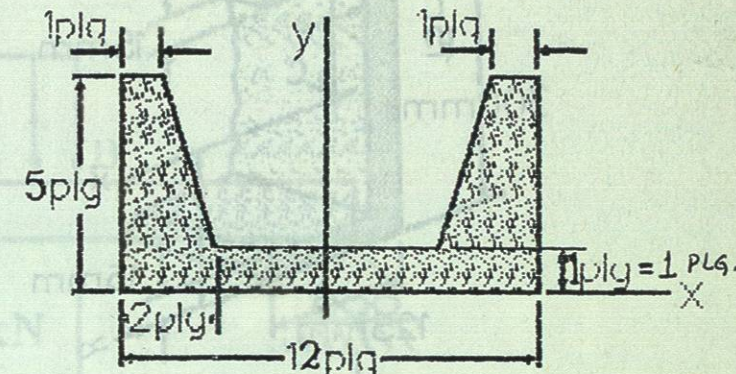
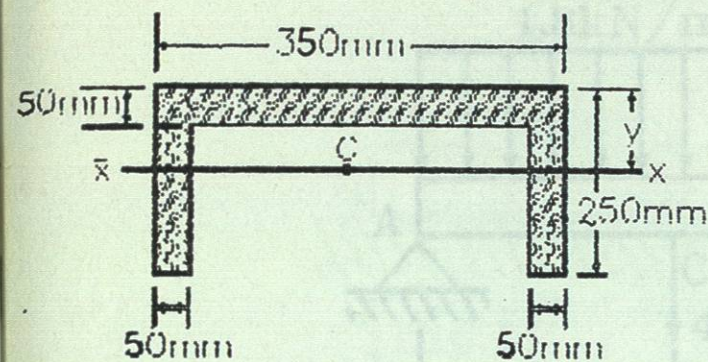
IV.- PROPIEDAD DE UNA SUPERFICIE PLANA

A.- Centro de Gravedad o Centroides:



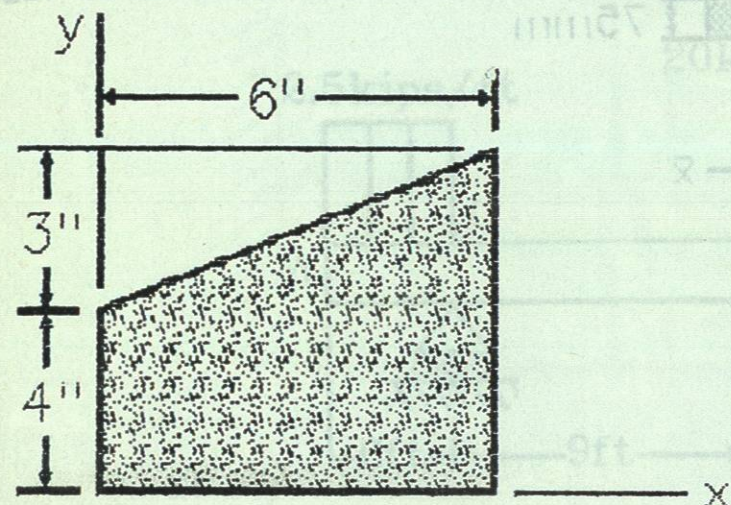
Determine la distancia y hasta el eje centroidal $x-x$ del área de la sección transversal de la viga.

Localice el centroide del área de la sección transversal de la viga.

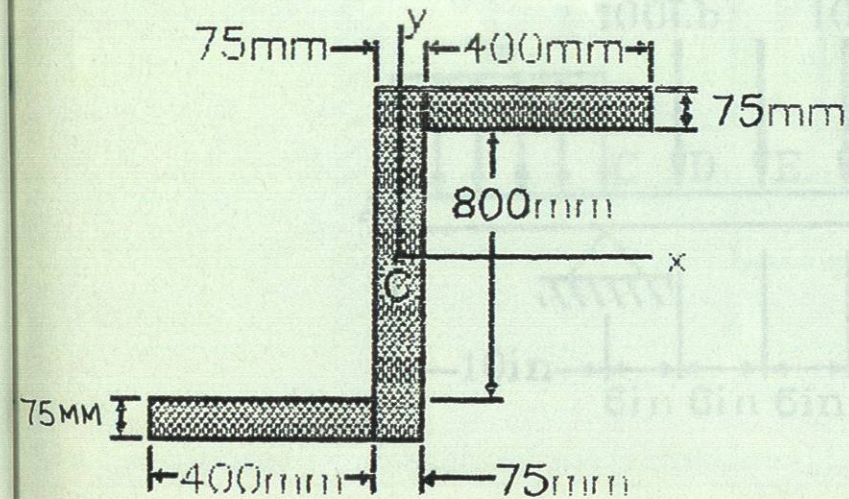


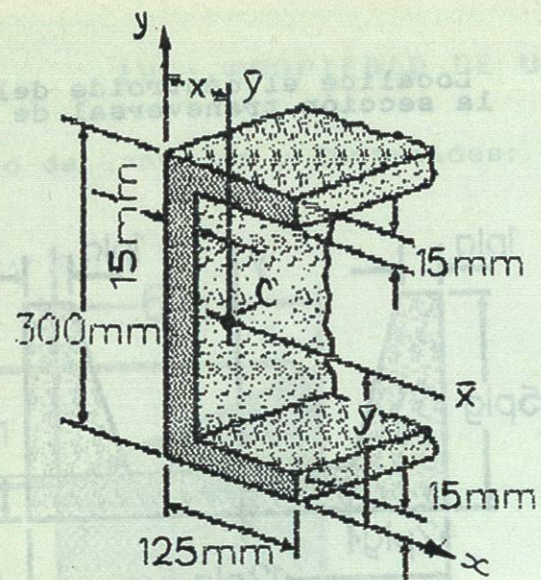
B.- Momento de inercia:

Determinar I_{x_0} , I_{y_0} .

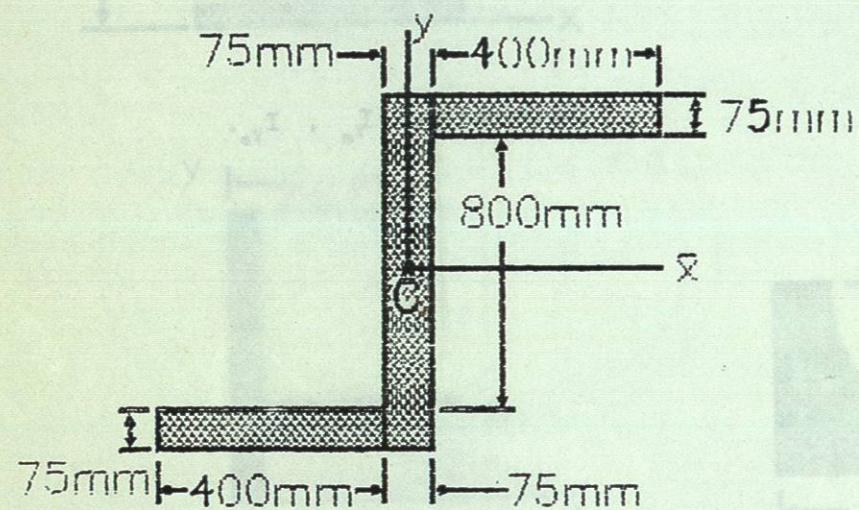


Determinar I_{x_0} , I_{y_0} .





Determine los momentos de inercia I_x e I_y para la sección canal. $x = 33.9$ mm, $y = 150$ mm.



Determine los momentos de inercia I_x e I_y del área de la sección transversal de la viga.

V. - CARGAS DE FLEXION

A. - Diagramas de cortante, momento flector y curva elástica:

