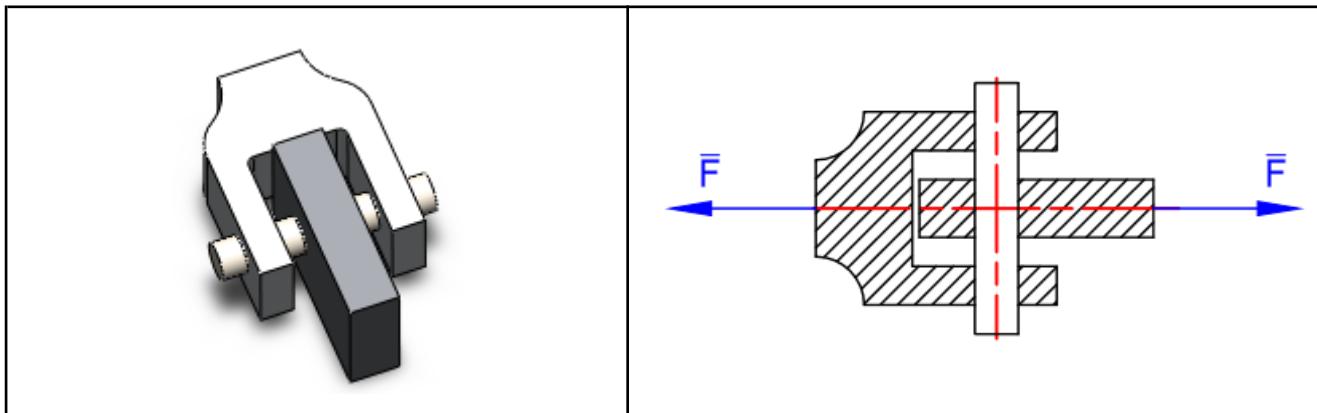


TRABAJO PRÁCTICO N°5 – TORSIÓN

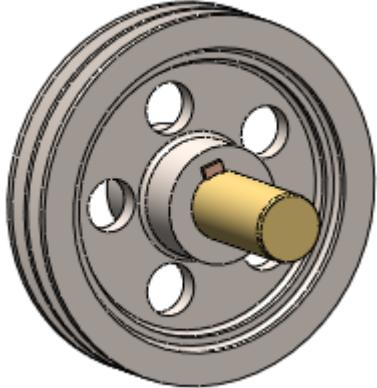
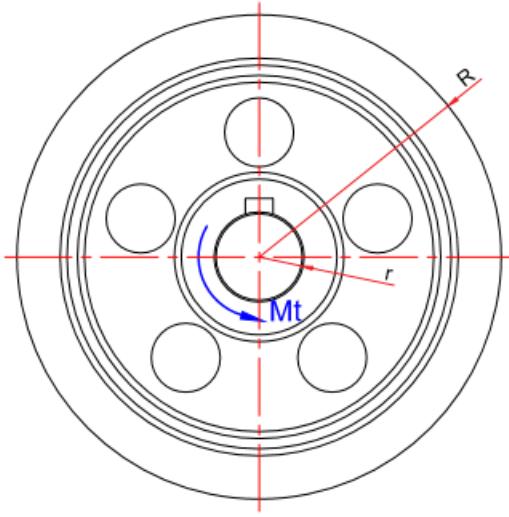
EJERCICIO N° 5.1

En la unión de la figura, encontrar el diámetro del perno, suponiéndolo de acero SAE 1045 y considerando que la fuerza “F” es de 3000 Kg. (Adoptar aproximadamente, $\sigma_R = 6.000 \text{ Kg/cm}^2$).



EJERCICIO N° 5.2

La polea del croquis transmite un momento torsor de 11000 Kgcm, mediante una chaveta, a un eje cuyo diámetro es de 50 mm. Verificar la chaveta teniendo en cuenta que la misma es de acero SAE 1010 y de dimensiones 12 x 12 x 75 mm.

<p>DATOS</p> <p><u>Para el eje</u></p> <p>$d = 50 \text{ mm}$</p> <p>$M_t = 11000 \text{ Kgcm}$</p> <p><u>Chaveta</u></p> <p>$L: 12 \times 12 \times 75 \text{ mm}$</p> <p>$\sigma_{adm} = 1200 \text{ Kg/cm}^2$</p>	
	

EJERCICIO N° 5.3

Dada una carga “P” actuando sobre la planchuela de la figura, $\sigma_R = 4.200 \text{ Kg/cm}^2$. Hallar las dimensiones “d”, “e”, “a” y “b” de la siguiente unión.

DATOS	
<u>Planchuela</u> $\sigma_R = 4.200 \text{ kg/cm}^2$	
<u>Cargas</u> $P = 4 \text{ tn}$	

EJERCICIO N° 5.4

Un árbol de 1 m de longitud debe transmitir una potencia de 700 CV a 180 rpm. Sabiendo que las condiciones de trabajo de un árbol que transmite potencia son que el ángulo de torsión no debe superar $\theta_{Adm} = 1^\circ$ en una longitud de 15 veces el diámetro y que la tensión admisible es $\tau_{Adm} = 600 \text{ Kg/cm}^2$, se pide realizar:

- a) El cálculo del diámetro mínimo del eje por resistencia;
- b) La verificación por el ángulo de torsión, considerando $G = 0.8 \times 10^6 \text{ Kg/cm}^2$ (módulo de elasticidad transversal del material del eje).

EJERCICIO N° 5.5

Un árbol que debe transmitir una potencia de 300 kW está formado de dos tramos de distinto material, rígidamente unidos entre sí. El primero es macizo, de aleación, y tiene un diámetro de 6 cm; el segundo es tubular, de acero, y tiene un diámetro exterior de 6 cm. Sabiendo que la tensión admisible, en la aleación y el acero, es 600 Kg/cm² y 800 Kg/cm², respectivamente, y que el ángulo de torsión por unidad de longitud del eje de acero es de un 75 % del correspondiente al eje de aleación, se pide:

- Calcular el diámetro interior del eje de acero;
- Hallar la velocidad de rotación a la que debe girar el árbol.

EJERCICIO N° 5.6

El tramo de eje “BC” es hueco y sus diámetros interior y exterior son 90 mm y 120 mm, respectivamente. Por otra parte, los ejes “AB” y “CD” son sólidos y tienen un diámetro “d”.

Para la carga mostrada, hallar:

a) $\tau_{Máx}$ y τ_{Min} en “BC”.

b) El diámetro requerido “d” en los ejes “AB” y “CD” si $\tau_{Adm} = 65 \text{ MPa}$.

<p>DATOS</p> $Mt_A = 6 \text{ kNm}$ $Mt_B = 14 \text{ kNm}$ $Mt_C = 26 \text{ kNm}$ $Mt_D = 6 \text{ kNm}$ $a = 0,9 \text{ m}$ $b = 0,7 \text{ m}$ $c = 0,5 \text{ m}$	
---	--

EJERCICIO N° 5.7

El diseño preliminar de un eje grande de 1,2 m de longitud, que conecta un motor a un generador, exige el uso de un eje hueco cuyos diámetros interior y exterior son 100 cm y 150 cm, respectivamente. Sabiendo que $\tau_{Adm} = 800 \text{ Kg/cm}^2$, y el peso específico del acero $\gamma = 7,8 \text{ Kg/dm}^3$, halle el máximo momento torsor que puede transmitirse:

- a) Por el eje propuesto;
- b) Por un eje sólido del mismo peso;
- c) Por un eje del mismo peso de 200 mm de diámetro exterior.

EJERCICIO N° 5.8

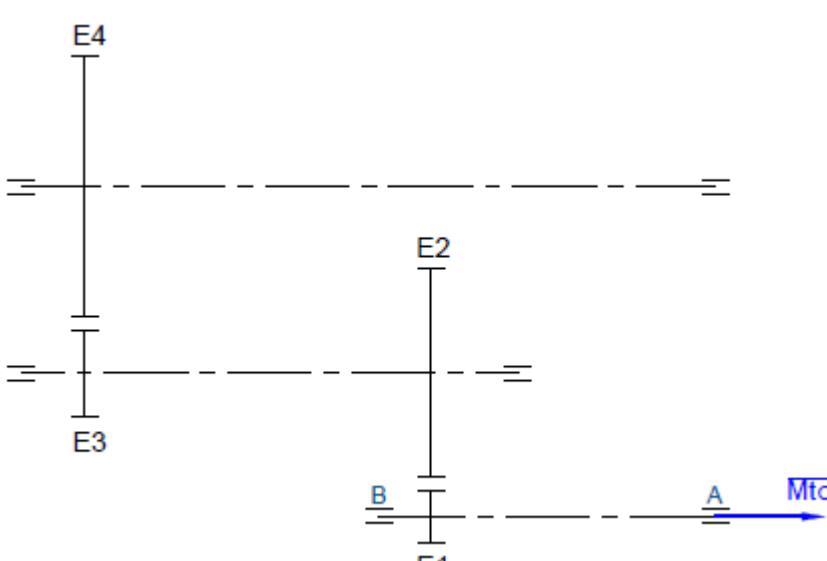
Los torques mostrados se ejercen sobre las poleas “A”, “B” y “C”. Si ambos ejes son sólidos, hallar la tensión tangencial máxima en:

- a) El eje “AB”;
- b) El eje “BC”

DATOS	
$Mt_A = 400 \text{ Nm}$ $Mt_B = 1200 \text{ Nm}$ $Mt_C = 800 \text{ Nm}$ $a = 1,2 \text{ m}$ $b = 1,8 \text{ m}$ $c = 0,05 \text{ m}$ $d = 0,06 \text{ m}$	

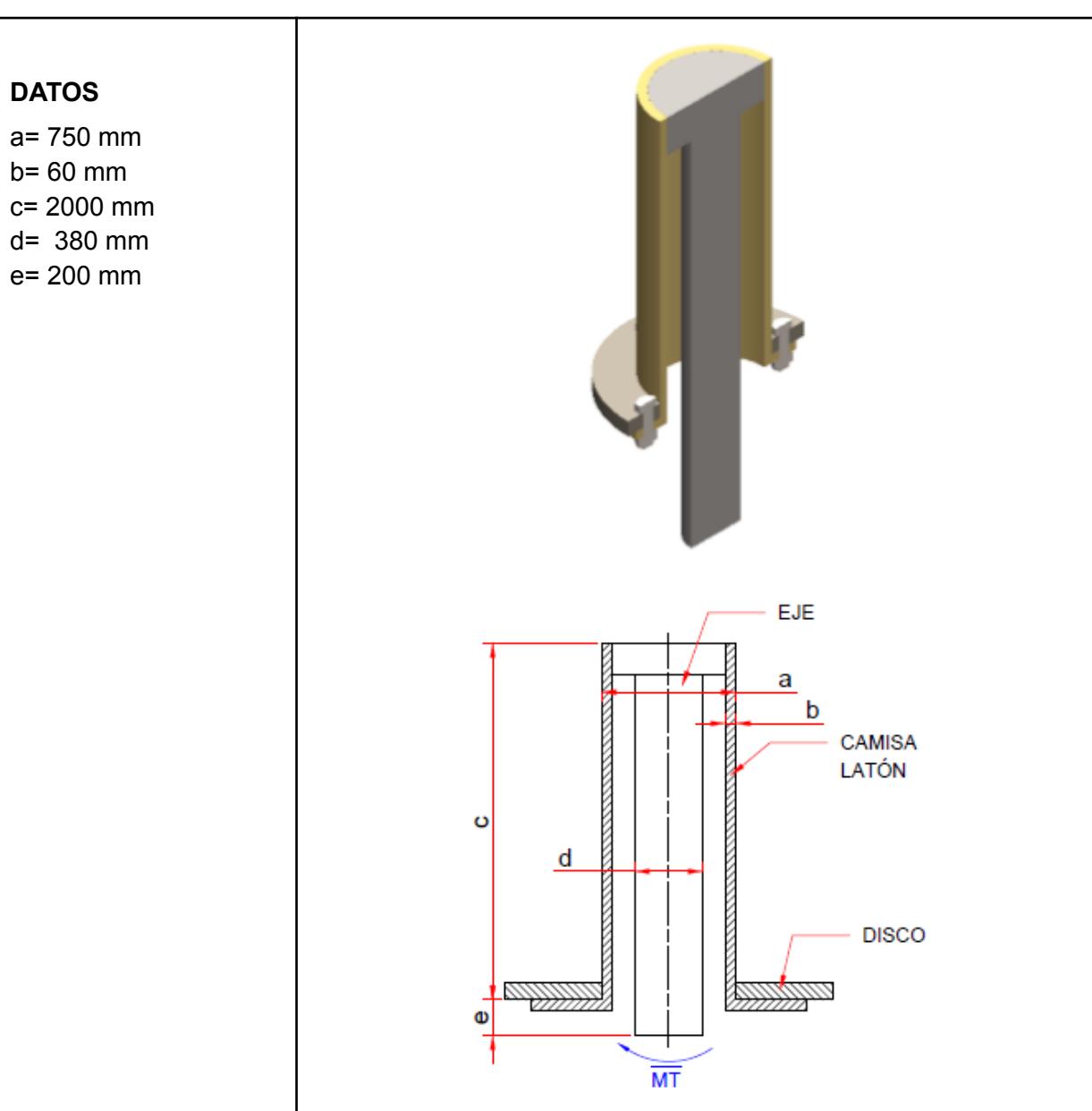
EJERCICIO N° 5.9

Se aplica un Mt_c en el eje "AB" del tren de engranajes mostrado. Sabiendo que $\tau_{Adm} = 75 \text{ MPa}$ en los 3 ejes, halle los diámetros requeridos en cada uno.

<p>DATOS</p> <p> $Mt_c = 120 \text{ Nm}$ $\emptyset_{E1} = 25 \text{ cm}$ $\emptyset_{E2} = 60 \text{ cm}$ $\emptyset_{E3} = 30 \text{ cm}$ $\emptyset_{E4} = 75 \text{ cm}$ </p>	
---	---

EJERCICIO N° 5.10

El Eje de acero y la camisa de latón se encuentran unidos al disco mostrado mediante una unión abulonada. Hallar el máximo momento torsor que se podría aplicar a dicho disco y las deformaciones totales para dicho valor. Considerar para el acero $G = 800000 \text{ Kg/cm}^2$ y $\tau_{adm} = 800 \text{ Kg/cm}^2$, mientras que para el latón $G = 390000 \text{ Kg/cm}^2$ y un $\tau_{adm} = 500 \text{ Kg/cm}^2$.



EJERCICIO N° 5.11

Dos árboles sólidos de acero están conectados por los engranajes mostrados. Sabiendo que para cada eje $G = 800000 \text{ Kg/cm}^2$ y $\sigma_{adm} = 800 \text{ Kg/cm}^2$, hallar:

- El momento torsor que puede aplicarse en el extremo “A”;
- El ángulo que rota el extremo “A” respecto del “B”;
- Si el árbol “AB” gira a 200 rpm cual sería la potencia máxima que se puede transmitir;
- El ángulo de defasaje del extremo “C” respecto del “D”.

DATOS	
a = 90 cm b = 60 cm $\phi_{E1} = 44 \text{ cm}$ $\phi_{E2} = 120 \text{ cm}$ $\phi_{AB} = 20 \text{ mm}$ $\phi_{CD} = 25 \text{ mm}$	

EJERCICIO N° 5.12

Un eje de acero y un tubo de aluminio están conectados a un soporte fijo y en un disco rígido, tal como se muestra en la sección transversal de la siguiente figura. Sabiendo que los esfuerzos iniciales son nulos, halle el máximo momento torsor que podría aplicarse en el disco rígido, sabiendo que la tensión tangencial admisible es de 120 MPa para el eje de acero y 70 MPa para el tubo de aluminio. Utilice $G = 80$ GPa para el acero y $G = 27$ GPa para el tubo de aluminio.

