

FUNDAMENTOS DE MECANICA DE SOLIDOS

SERIE DE EJERCICIOS No. 2

SEMESTRE 2009-1

1.- Demostrar que un árbol hueco de sección circular cuyo diámetro interior sea la mitad del exterior tiene una resistencia a la torsión que es igual a $15/16$ de la que tiene un árbol macizo del mismo diámetro exterior.

2.- Un gran árbol de transmisión para la hélice de un barco tiene que transmitir 600 CV a 189 rpm sin que el esfuerzo cortante exceda de 600 kg/cm^2 y sin que la deformación angular sea mayor a 1° en una longitud de 25 diámetros. Calcular el diámetro adecuado.

3.- Una flecha hueca de aluminio 2014-T4 transmite 100 hp a 1800 rpm. El esfuerzo cortante no deberá ser mayor a 12000 psi y el ángulo de giro no deberá exceder de 0.1 rad en una longitud de 10 pies. Si el diámetro interior deberá ser $3/4$ del exterior, calcule el diámetro exterior necesario.

4.- Un motor desarrolla 275 hp a 420 rpm y los transmite a una barra eje en A (ver fig.1). Los engranes en B y C absorben 125 y 150 hp respectivamente. Calcular el diámetro d requerido para la flecha si el esfuerzo cortante admisible es de 7200 psi y el ángulo de deformación entre el motor y el engrane C debe limitarse a 1.5° .

5.- La flecha de 10 cm de diámetro que se muestra en la figura 2 está compuesta de una sección de bronce y otra de acero, unidas rígidamente. Determine el momento máximo que se puede aplicar, si los esfuerzos de corte en el bronce y en el acero no deben exceder de 500 kg/cm^2 y 700 kg/cm^2 respectivamente y la distancia CC' recorrida por el extremo de la aguja BC de 25 cm de longitud no debe ser mayor de 1.5 cm.

6.- La flecha motriz de un tractor va a ser diseñada como un tubo de pared delgada. El motor entrega 200 hp cuando la flecha está girando a 1200 rpm. Determine el espesor mínimo para la pared de la flecha si el diámetro exterior de ésta es de 3 pulg. El material tiene un esfuerzo cortante admisible de 7000 psi.

7.- Un motor entrega 180 hp a una flecha que es tubular y que tiene un diámetro exterior de 2 pulg. y un diámetro interior de 1.84 pulg.. Calcule la velocidad angular más pequeña a la que puede girar si el esfuerzo cortante permisible es de 25000 lb/plg^2

8.- El motor entrega en A (figura 3) 50 hp cuando gira a una velocidad angular constante de 1200 rpm. Por medio del sistema de banda y polea ésta carga es entregada a la flecha BC de acero del ventilador. Determine al $1/8$ de pulg. Más cercano el diámetro mínimo que puede tener esta flecha si el esfuerzo cortante permisible para el acero es de 12000 psi

9.- El árbol mostrado en la fig. 4 gira a 210 rpm absorbiendo 40 KW en A y 20 en B de los 60 KW recibidos en C. Calcular los diámetros $D1$ y $D2$ si el esfuerzo cortante admisible es de 75 MPa y el ángulo de deformación entre A y C.

10.- Se construye un resorte helicoidal enrollando una varilla de acero de 12 mm de diámetro sobre un cilindro de 10 cm de diámetro. Determinar el número de espiras necesarias para permitir un alargamiento de 6 cm sin que el esfuerzo cortante exceda de 1500 kg/cm^2

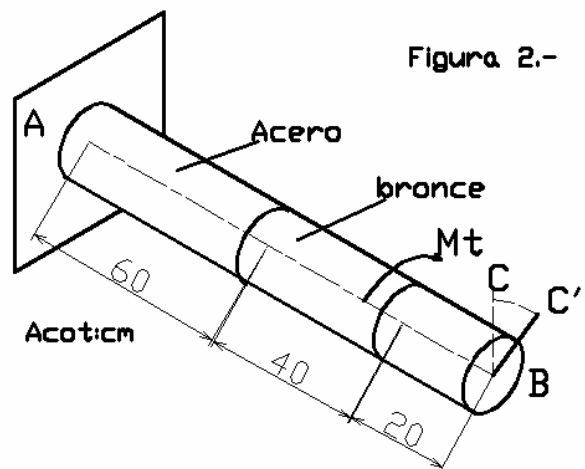
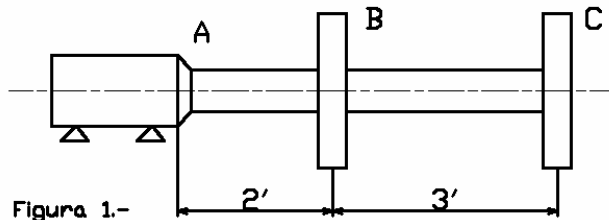
11.- Un embrague está accionado por seis resortes helicoidales de acero dispuestos simétricamente. Cada resorte tiene 12 espiras de alambre de 6 mm de diámetro y un diámetro exterior de 42 mm. Determinar la fuerza que hay que ejercer contra el plato del embrague para comprimir los resortes una longitud de 38 mm. Además, ¿cuál será el esfuerzo cortante producido en ellos?

12.- Calcular la presión interna que puede soportar un recipiente esférico de 1.5 m de diámetro y un espesor de pared de 6 mm, si está fabricado con acero A-36 de acuerdo a un $F.S=2$ y una eficiencia en las juntas circunferenciales del 85%

13.- Una tubería de vapor de 30 cm de diámetro y 5 mm de espesor soporta una presión interior de 25 kg/cm^2 . Si el material de la tubería es acero con una resistencia a la fluencia de 3700 kg/cm^2 calcule el factor de seguridad.

14.- El recipiente de la figura 5 se construyó con lámina de 3 mm de espesor. Calcular los esfuerzos máximos circunferencial y longitudinal que se originan por una presión interior de 9 kg/cm^2

15.- Un tanque esférico a presión debe fabricarse de acero A-36 con un espesor de 0.5 plg. Si va a estar sometido a una presión interna de 200 psi, calcule el diámetro del recipiente para un $F.S= 2.5$



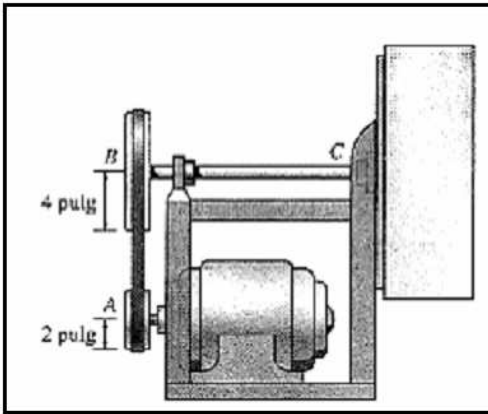


Figura 3.

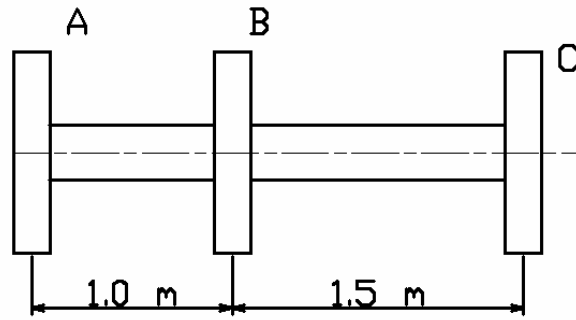


Figura 4.

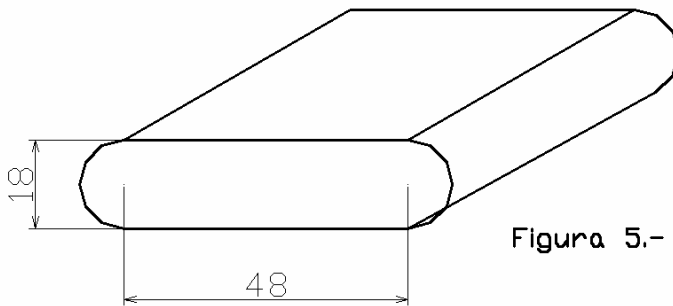


Figura 5.-