

DISEÑO DE ELEMENTOS DE MAQUINAS
SERIE DE EJERCICIOS No.1 **SEMESTRE 2009-2**

- 1.- Para las secciones mostradas en la figura 1, determine la localización de su centroide y calcule la magnitud del momento de inercia con respecto a su eje centroidal $x'-x'$.
- 2.- El brazo CD del poste de servicio que se muestra en la figura 2 soporta un cable del que pende una carga de 900 lb. Determine el esfuerzo de flexión máximo absoluto en el brazo, si se supone que A, B y C están articulados.
- 3.- Una porción del fémur puede modelarse como un tubo con diámetro interior de 0.375 pulg. y un diámetro exterior de 1.25 pulg. Determine la máxima fuerza P elástica que puede aplicársele en su centro sin que se produzca falla. El diagrama esfuerzo-deformación para el material del hueso se muestra en la figura 3 y es el mismo en tensión y compresión.,
- 4.- La silla que se muestra en la figura 4 está soportada por un brazo que está articulado de modo que puede girar respecto al eje vertical en A. La carga sobre la silla es de 200 lb y el brazo es un tubo hueco cuya sección transversal tiene las dimensiones mostradas. Determine el esfuerzo máximo de flexión en la sección a-a.
- 5.- La flecha de acero de la figura 5 tiene un diámetro de 2 pulg. Está soportada sobre chumaceras lisas A y B que ejercen sólo reacciones verticales sobre la flecha. Determine el esfuerzo máximo absoluto de flexión en la flecha cuando está sometida a las cargas mostradas de las poleas.
- 6.- Los soportes extremos de un andamio para perforadores usado en una mina de carbón consisten en un tubo con diámetro exterior de 4 pulg. que enchufa con un tubo de 3 pulg de diámetro exterior. Cada tubo tiene un espesor de 0.25 pulg. Con las reacciones extremas de los tabloncillos soportados dados (figura 6), determine el esfuerzo máximo absoluto de flexión en cada tubo. Desprecie el tamaño de los tabloncillos en los cálculos.
- 7.- La armadura simplemente apoyada de la figura 7 está sometida a la carga central distribuida. Desprecie el efecto de la celosía diagonal y determine el esfuerzo máximo absoluto de flexión en la armadura. El miembro superior es un tubo con un diámetro exterior de 1 pulg. y un espesor de 3/16 pulg; el miembro inferior es una barra sólida con diámetro de 1/2 pulg.
- 8.- La viga de acero de la figura 8 tiene una sección transversal mostrada. Si $w = 5$ kip/pie, determine el esfuerzo máximo absoluto de flexión en la viga.
- 9.- La viga que se muestra en la figura 9 esta hecha con pino Douglas con un esfuerzo admisible de 1.1 ksi. Determine el ancho b de la viga si su peralte $h = 2b$.
- 10.- Para la flecha que se muestra en la figura 10, calcule el diámetro requerido al 1/4 de pulg. más cercano si el esfuerzo admisible a flexión es de 7000 psi. Los cojinetes en A y D ejercen sólo reacciones verticales sobre la flecha. Las cargas actúan en B, C y E.
- 11.- La viga que se muestra en la figura 11. se va usar para soportar la máquina que ejerce fuerzas de 6 y 8 kips. Si el esfuerzo de flexión no debe exceder de 22000 psi, determine el ancho b requerido para los patines.
- 12.- La viga de acero de la figura 12 tiene un esfuerzo admisible de 150 MPa. Calcule la carga máxima P que se puede aplicar con seguridad.

13.- La palanca que se muestra en la figura 13 debe ejercer una fuerza de 1000 lb en B. Diseñe la palanca con un peralte igual a 3 veces su ancho. El esfuerzo permisible es de 12000 psi.

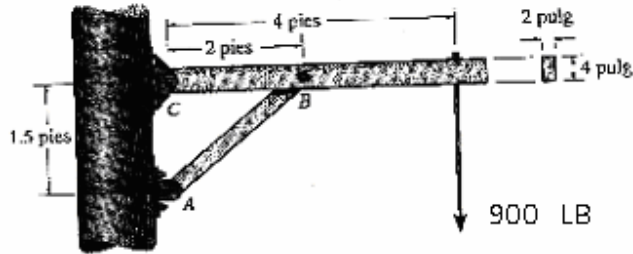


Figura 2.-

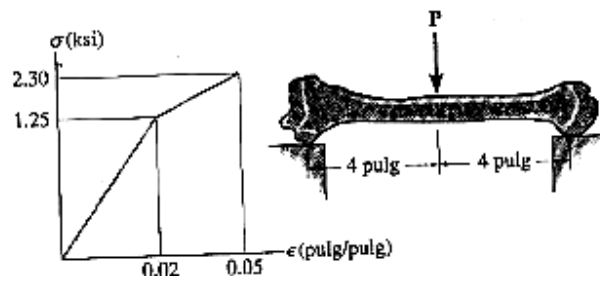


Figura 3.-

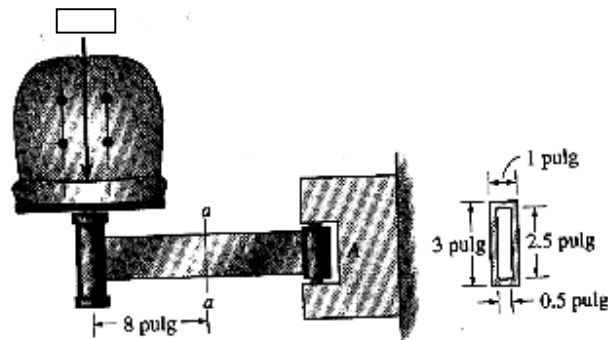


Figura 4.-

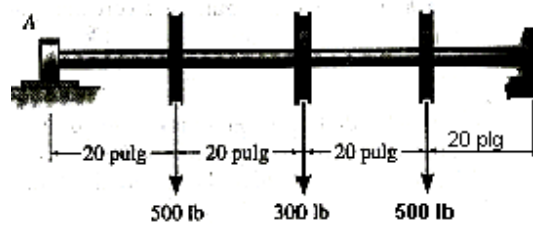


Figura 5.-

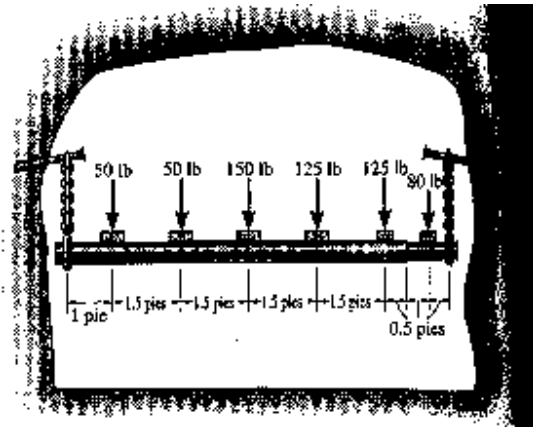


Figura 6.-

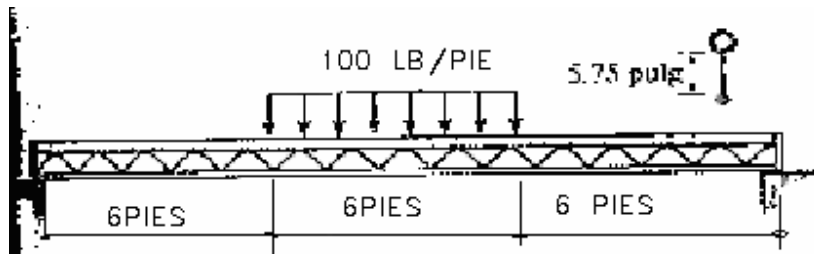


Figura 7.-

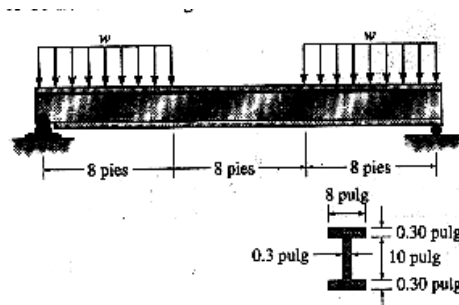


Figura 8.-

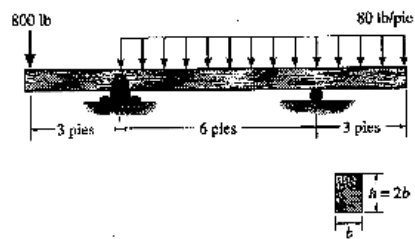


FIGURA 9.-

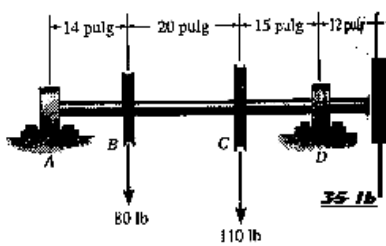


FIGURA 10.-

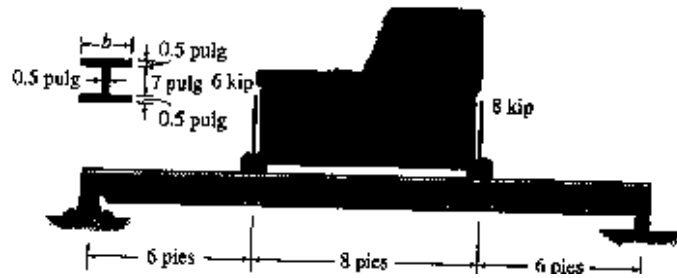


FIGURA 11.-

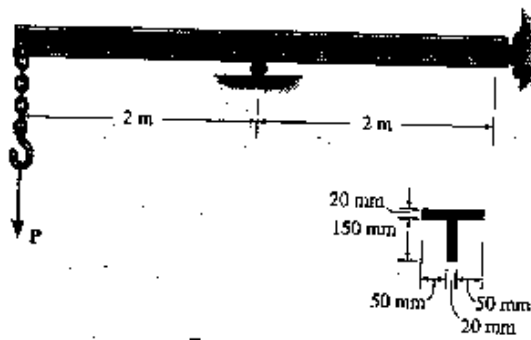


FIGURA 12.-

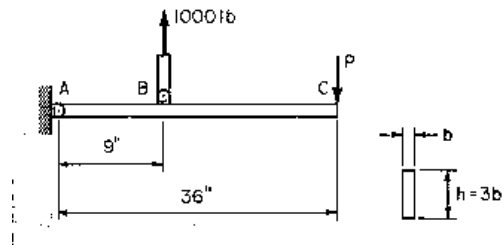
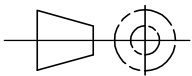


FIGURA 13.-



ACDT;

ESC: SIN

FES-C

(UNAM)

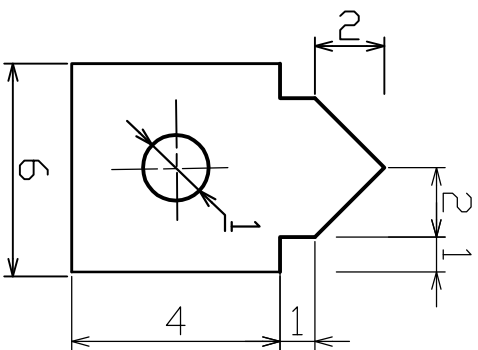
20/03/2007

DIB: F.D.C.R

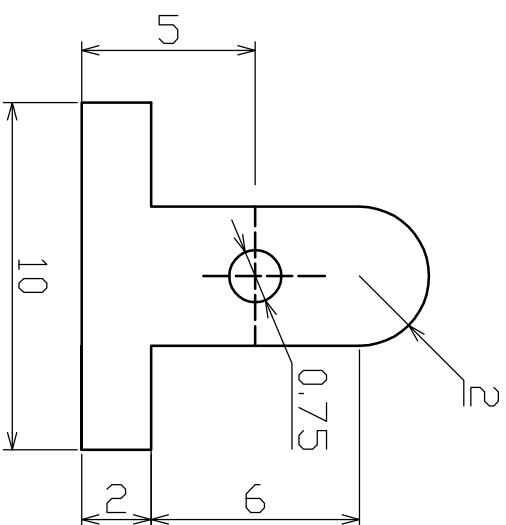
DISEÑO DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS

SERIE N.º 1

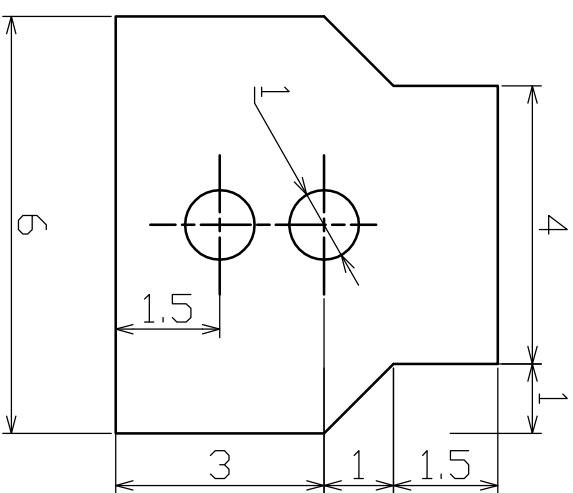
REV:



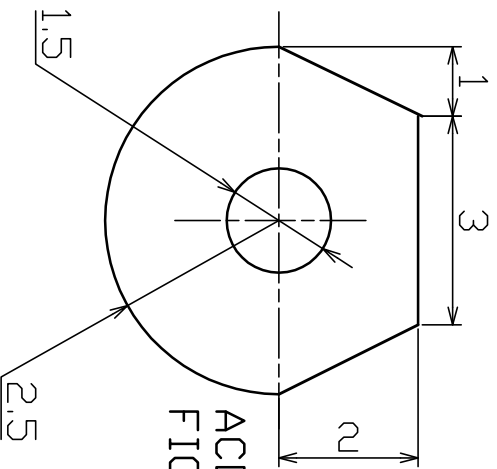
ACDT: PLG
FIGURA 3.-



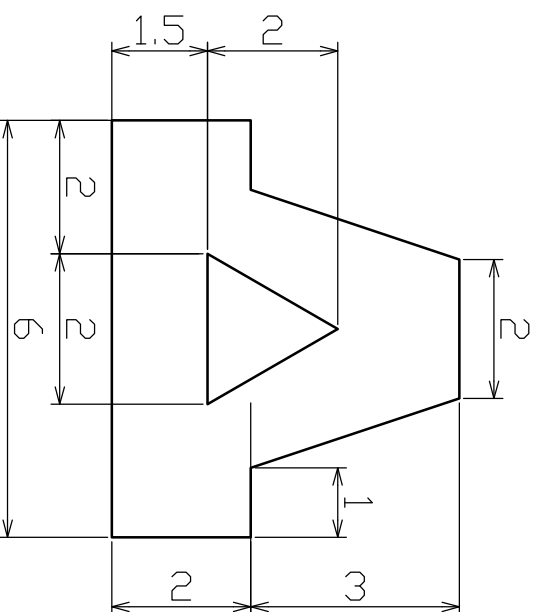
ACDT: cm
FIGURA 2.-



ACDT: PLG
FIGURA 3.-



ACDT: plg
FIG. 2.-



ACDT: plg
FIG. 5.-

DISEÑO DE ELEMENTOS DE MAQUINAS
SERIE No.2 SEMESTRE 2009-2

- 1.- La figura 1 muestra un pequeño cilindro presurizado, esta fijo en uno de sus extremos y sujeto a la acción de una llave para tubos en el otro. La presión interna causa un esfuerzo circunferencial de 400 MPa y un esfuerzo longitudinal de 200 MPa. La llave produce un esfuerzo cortante de 200 MPa en el punto A considerado a) Trace un circulo de Mohr que represente el estado de esfuerzos en el punto A. a) ¿Cuál es el esfuerzo cortante máximo en el punto A?
- 2.- Dos fuerzas verticales se aplican en los puntos A y B de la rueda dentada unida al eje hueco CD (ver figura 2), sabiendo que los diámetros interno y externo del eje son 40 y 60 mm respectivamente. Calcular los esfuerzos principales y el esfuerzo cortante máximo en el punto H indicado.
- 3.- Sabiendo que el material de la placa ranurada de la figura 3 es aluminio forjado aleación 2014-T4. Determinar el momento flector admisible M cuando: a) $r = 1/4$ plg b) $r = 3/4$ plg
- 4.- El árbol escalonado mostrado en la figura 4 debe transmitir 40 kW a 720 rpm. Hallar el radio mínimo r del filete si no se debe exceder un esfuerzo cortante admisible de 50 MPa.
- 5.- a) Hallar el radio de los filetes para los cuales ocurre el mismo esfuerzo que se presenta en el agujero A de la placa mostrada en la figura 5
b) Calcular la carga máxima que se puede aplicar si el material de la placa es acero 1045 laminado simple y el factor de seguridad es de 2.5
- 6.- La barra escalonada que se muestra en la figura 6 trabaja a tensión en una aplicación estructural. El material tiene una resistencia a la fluencia de 420 MPa. El factor de seguridad es de 4/3 con respecto a la resistencia a la fluencia ¿Qué radio se debe utilizar para el filete de modo que no se exceda la especificación de diseño?
- 7.- Una flecha es cargada mediante un momento torsionante de 10000 lb-plg y debe utilizarse un factor de seguridad de 2 con respecto a una resistencia a la fluencia de 36000 psi
a) Encuentre el diámetro requerido de acuerdo a la teoría del máximo esfuerzo cortante máximo
b) Haga lo mismo por el criterio de Mises-Henky
- 8.- Una placa de acero de 12 x 12 plg soporta esfuerzos normales sobre sus orillas $\sigma_x = 12000$ psi en tensión y σ_y esta en compresión, siendo la deformación en la dirección x = 0.006 plg. Si el F.S = 2.5 con respecto a la teoría del esfuerzo cortante máximo ¿cuál es la resistencia a la fluencia del material de la placa?
- 9.- Un recipiente cilíndrico con un radio de 750 mm debe soportar con seguridad una presión interna de 500 kPa. Determinar el espesor requerido por la pared t si el recipiente es de aluminio con una resistencia a la fluencia de 240 MPa de acuerdo a: a) Teoría del esfuerzo cortante máximo y b) Teoría de la energía máxima de distorsión.

10.- Un elemento de hierro fundido tiene un diámetro de 40 mm y se somete a un momento torsionante de 4 kN-m . Hallar la carga de tensión axial adicional que causaría la falla de dicho elemento de acuerdo a la teoría del esfuerzo normal máximo si la resistencia máxima del material es de 475 MPa.

11.- La resistencia a la fluencia para una aleación zirconio-magnesio es de 15.3 ksi. Si un elemento de máquina esta hecho con éste material y un punto crítico está sometido a esfuerzos σ_1 y $\sigma_2 = -0.5 \sigma_1$: calcule la magnitud de σ_1 que ocasionará la fluencia de acuerdo con la teoría del esfuerzo cortante máximo

12.- Un hierro fundido muestra una resistencia máxima a la tensión de 280 MPa y una resistencia máxima a la compresión de 420 MPa. Al someterse a torsión pura puede resistir un esfuerzo cortante máximo de 168 MPa . Trace los círculos de Mohr para cada caso y establezca la envolvente de falla. Si una parte hecha de ese material está sometida al estado de esfuerzos mostrado en la figura 7 determine si fallará de acuerdo al criterio de Mohr modificado

13.- Una barra redonda sólida se somete a un momento de torsión de 250 N-m y a un momento flexionante de 600 N.m. Determinar el diámetro que debe tener la barra de acuerdo a la teoría del esfuerzo cortante máximo si la barra esta hecha de acero con una resistencia a la fluencia de 520 MPa y debe usarse un F.S = 2

14.- La placa mostrada en la figura 8 tiene un espesor de 13 mm. La carga varía continuamente de 45000 a 90000 N. Las propiedades del material son: resistencia a la fluencia de 240 MPa y un límite a la fatiga de 150 MPa. Determine el valor permisible de D.

15.- La viga que se muestra en la figura 9 se somete a la acción de una carga que varía cíclicamente de W a 3W. La resistencia máxima del material empleado es de 100000 psi y la resistencia a la fluencia es de 75000 psi y el F.S = 1.75. El material es laminado en caliente y debe considerarse el efecto del tamaño. Calcular el valor de W.

16.- Determinar el diámetro de una flecha circular sólida que esta sometida a un momento torsionante que varia de 12500 a 25000 lb.plg. La flecha esta hecha de acero 1020 T.F terminada mediante maquinado y se espera una confiabilidad del 99.9 % utilizando un F.S = 2

17.- La parte de la flecha que se muestra en la figura 10 ésta maquinada es acero 1020 acabado en frío. La flecha gira y está sometida a un momento flector M. Debe funcionar con un nivel de confiabilidad del 99.9% para una vida de 250000 ciclos con un F.S = 2. Determinar el momento flector permisible

18.- La viga en cantilever que se muestra en la figura 11 soporta una carga descendente que varia continuamente de 300 a 600 lb. Calcule el factor de seguridad resultante si la barra se maquina a partir de una barra de acero 1045 laminado simple.

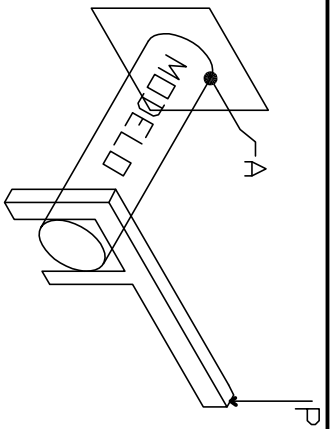


Figura 1.-

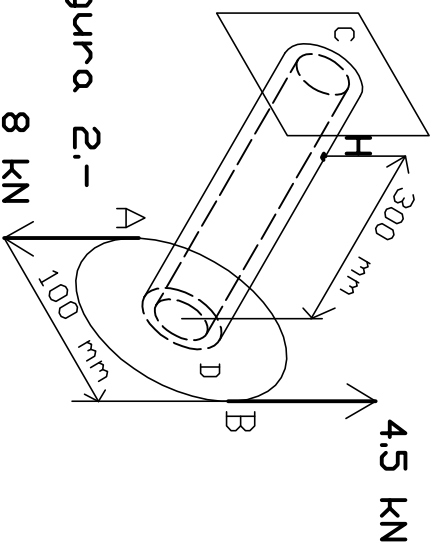


Figura 2.-

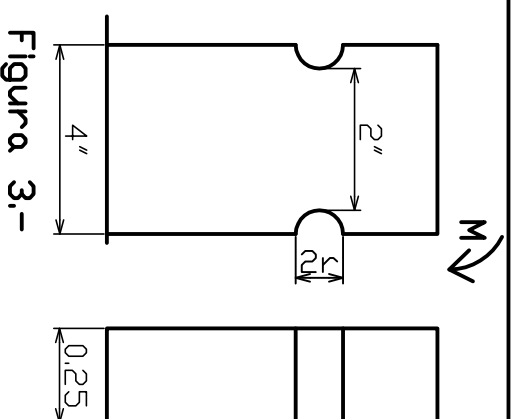


Figura 3.-

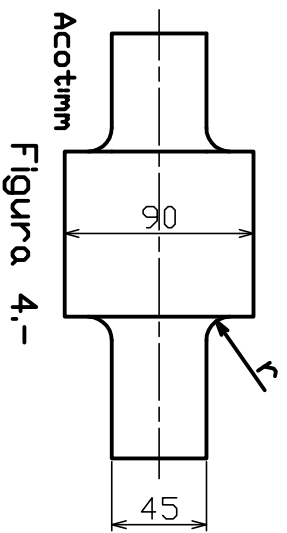


Figura 4.-

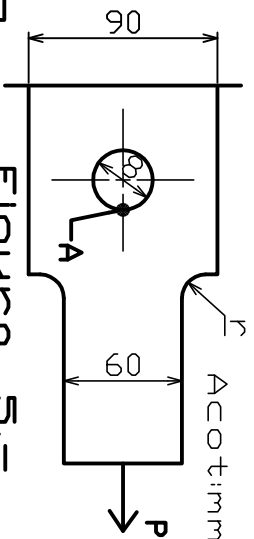


Figura 5.-

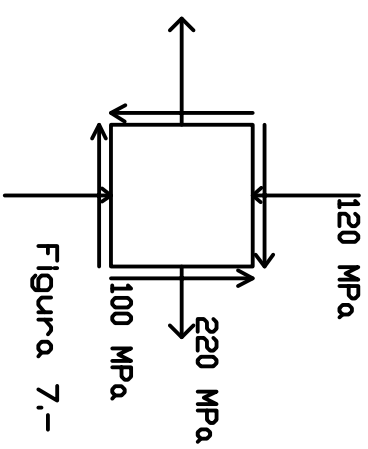


Figura 7.-

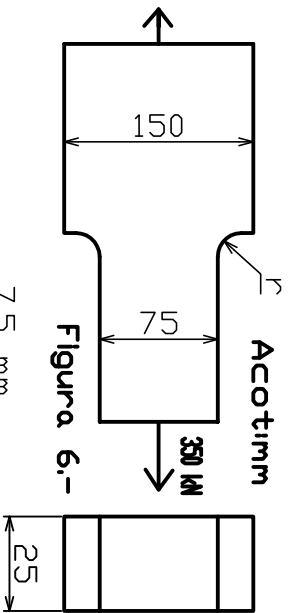


Figura 6.-

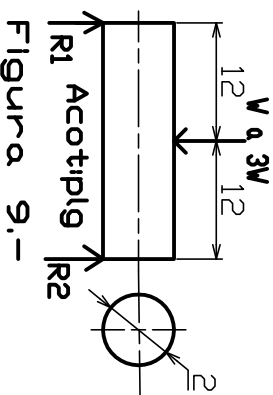


Figura 9.-

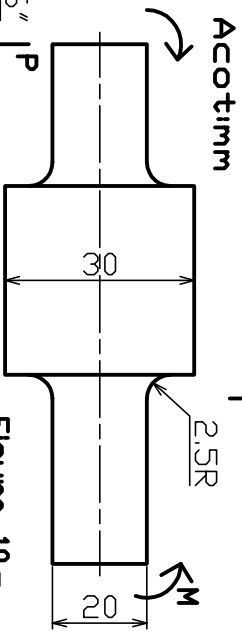


Figura 10.-

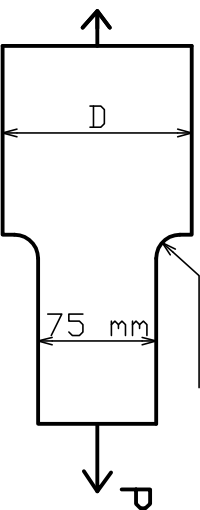


Figura 8.-

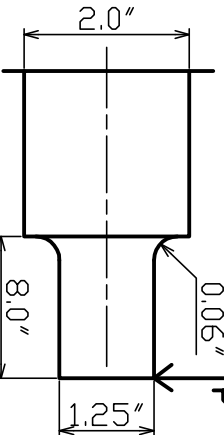


Figura 11.-

DISEÑO DE ELEMENTOS DE MAQUINAS

SERIE NO.3 SEMESTRE 2009-2

1.- Encuentre el peso permisible de un volante en la figura 1. El material es acero 1018 T.F. la flecha gira y soporta un torque estable de 4000 lb-plg. Las cargas son estables. Use normas ANSI-ASME

2.- La flecha que se muestra en la figura 2 soporta un torque de 6000 N-m ¿ Qué tan grande podrá hacerse un agujero a lo largo de la flecha si es de acero 1045 laminado simple. Las cargas son estables y la flecha gira. Use Código ASME.

3.- Una flecha giratoria soporta un momento flexionante de 24000 lb-plg y un momento torsionante de 36000 lb-plg. Asuma que el momento torsionante varia un 20% hacia arriba y hacia abajo con respecto al valor medio y que el momento flector lo hace en un 10%. El factor de concentración de esfuerzos para flexión y torsión es de 1.5. El factor de seguridad es de 2. El material empleado es un acero 1018 T.F. Determine el diámetro requerido por la flecha por medio de a) La teoría del máximo esfuerzo cortante y b) por medio de la energía máxima de distorsión.

4.- La potencia que llega a la polea en la figura 3 varia de 15 hasta 25 hp y regresa al valor de 20 hp por cada revolución a una velocidad de 420 rpm. La polea A pesa 150 lb y la polea C pesa 300 lb. Ambas poleas están fijas mediante cuñas con extremos redondeados. La flecha esta hecha de acero 1045 laminado simple. Calcule el diámetro de la flecha de acuerdo a la teoría del esfuerzo cortante máximo.

5.-El eje de la figura 4 es parte de un impulsor para un sistema de transferencia automatizado en una planta de estampado en metal. El engrane Q transmite 17.5 hp al engrane B (20° altura completa). La polea D transmite dicha potencia hacia otra polea como se muestra . El eje que soporta a B y D gira a 550 r.p.m. Utilice acero 1018 T. F y normas ANSI-ASME.

6.-Un eje de transmisión de acero 1018 T.F debe transmitir un par de torsión de 6000 kg-cm y un momento flexionante de 8000 kg-cm . Determine el diámetro del eje bajo cargas estables. Utilice Código ASME

7.- Los siguientes datos se aplican a un reductor simple de velocidad teniendo un par de engranes de dientes rectos:

Potencia transmitida (A) = 15 hp.

Velocidad del piñón (B) = 1200 r.p.m.

Relación de transmisión (C) = 3

Forma del diente = 20° completo

a) Asumiendo que el piñón es de acero con una dureza de 300 BHN y que el engrane es de acero con una dureza de 275 BHN, teniendo 18 dientes como mínimo el piñón y con un factor de aplicación de 1.6 determine por medio de la ec. de la AGMA lo siguiente: i) Paso diametral; ii) longitud del diente; iii) Diámetros primitivos ; iv) Distancia entre centros.

B) Verifique por desgaste

8.- Realice los mismos cálculos para los siguientes datos: $A = 10 \text{ hp}$; $B = 920 \text{ r.p.m.}$; $C = 2$

9.- Realice los mismos cálculos para los siguientes datos: $A = 1.5 \text{ hp}$; $B = 1600 \text{ rpm}$; $C = 4$

10.- Realice los mismos cálculos para los siguientes datos : $A = 20 \text{ hp}$; $B = 920 \text{ r.p.m.}$; $C = 3$

11.- Realice los mismos cálculos para los siguientes datos: $A = 5 \text{ hp}$; $B = 1200 \text{ r.p.m.}$; $C = 2$

12.- Un motor de combustión interna de 4 cilindros entrega una potencia de 25 hp a 1600 r.p.m. los cuales se transmiten por medio de una transmisión mediante bandas a un generador eléctrico. Si la relación de velocidades es de 3 a 1, determine

- a) Diámetros de las poleas motriz y conducida
- b) Distancia entre centros mínima
- c) Sección, longitud y número de bandas requeridas

13.- Un motor eléctrico monofásico de 1 hp y 1720 r.p.m. se utiliza para mover un ventilador centrífugo por medio de bandas. Si la relación de velocidades es de 3 a 1, calcule:

- a) Diámetros de las poleas motriz y conducidas (lo más pequeñas posibles)
- b) Distancia entre centros lo más pequeña posible
- c) Número de bandas necesarias

14.- Diseñar un resorte helicoidal de acero a compresión para una carga estática máxima de 25 lb. con un índice de resorte de 8, con una constante de 40 lb/plg. Utilice un acero al carbono estirado en frío, extremos escuadrados y rectificadas y una tolerancia del 20%.

15.- Diseñar un resorte helicoidal hecho de alambre cuerda de piano que debe soportar una carga máxima de 25 N. Usar un índice igual con 6 y extremos escuadrados y rectificadas y una constante de 15 N/mm.

16.- Diseñe un resorte sometido a una carga que varía de 450 a 1100 N. Se debe usar alambre de acero templado en aceite y revenido. El índice de resorte debe ser al menos de 6. Y la longitud libre del resorte debe estar entre 152 y 203 mm. Usar extremos a escuadra.

17.- Un resorte a compresión de acero con un diámetro exterior de 0.057 plg esta hecho de alambre No.38 tiene una altura libre de 0.4 plg y una altura sólida de 0.217 plg. Calcular.:

- a) La carga de pandeo si el resorte tiene extremos escuadrados y rectificadas y trabaja en la condición articulado-articulado

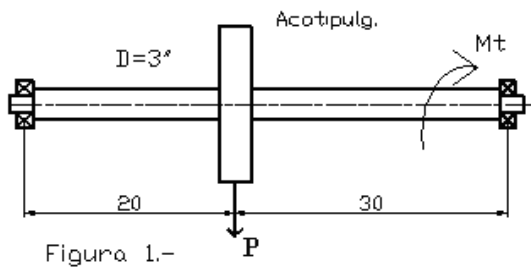


Figura 1.-

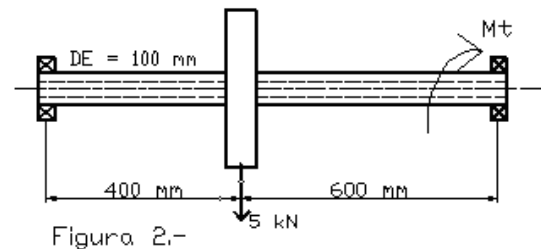


Figura 2.-

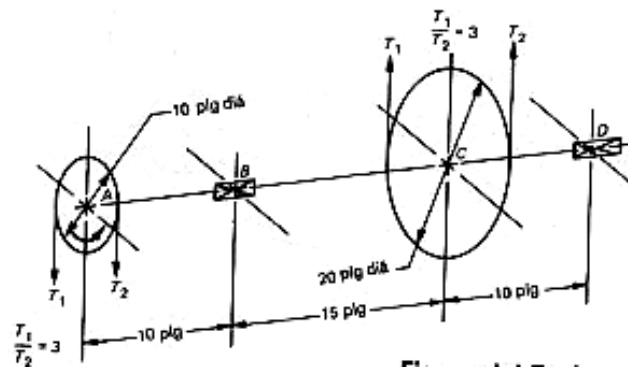


Figura 3.-

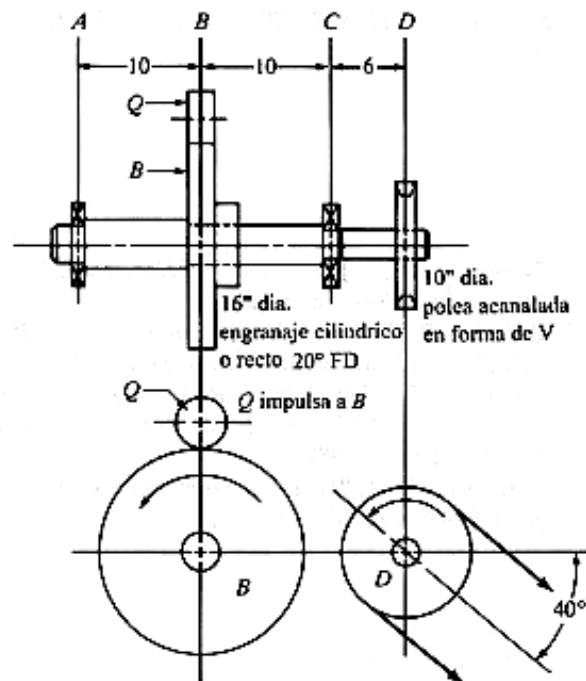


Figura 4.-