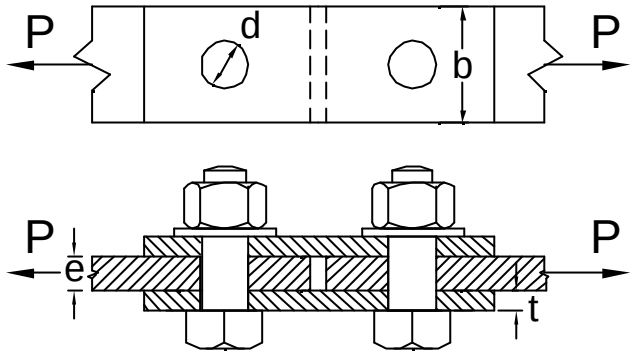
PROBLEMA N° 1: (180)

Calcular "d", "b", "e" y "t" para la unión representada, si se establece que t=e/2.

Datos: P=4.000[kgf
τ_{adm}=1200 [kgf/cm²] (corte en bulones)
σ_{adm}=1400[kgf/cm²] (tracción planchuela)
σ_{c_adm}= 2400[kgf/cm²] (aplastamiento)



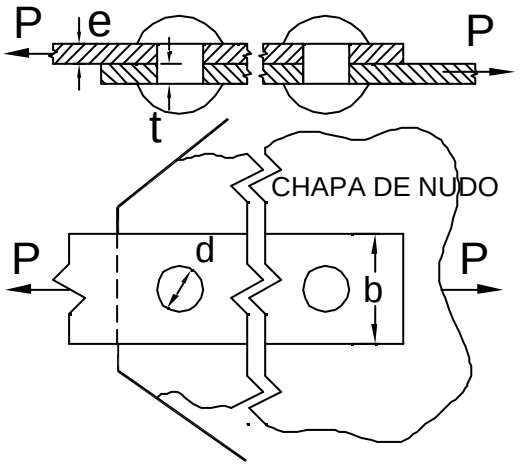
Rta.: d=1,46[cm]; b=3,94[cm]
e=1,15[cm]; t=0,57[cm]

PROBLEMA N° 2: (200)

Para la unión por medio de remaches representada, que vincula una barra con la chapa de nudo, se pide calcular lo siguiente:

Número de remaches necesarios, con la condición de que la tensión de corte en los remaches sea compatible con la que se produce en la sección debilitada de la barra. Considerar que la tensión admisible para corte de los remaches, es del 80% de la tensión admisible a tracción para la barra.

Es: b=6[cm],t=1,5[cm], e=1,8[cm],d=2cm

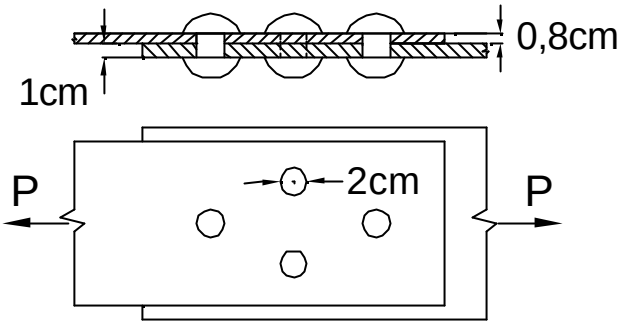


Rta.: n=3 (2,86)

PROBLEMA N° 3: (020)

Para la unión representada en el croquis y siendo P=10.000[kgf] calcular:

1) Tensión de corte en los remaches.
2) Tensión de aplastamiento entre remaches y planchuelas.

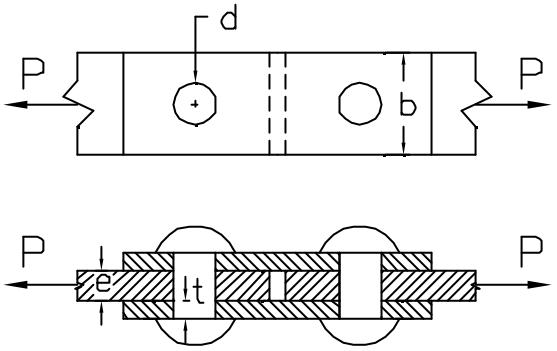


Rta:1) τ= 796[kgf/cm²]
2)σ_{C1}=1250[kgf/cm²], σ_{C2}=1563[kgf/cm²]

PROBLEMA N° 4: (190)

Calcular d, b, e y t para la unión representada, para la que se adopta t=e/2. Datos: P = 4.000[kgf]

τ_{adm}=1200[kgf/cm²](corte)
σ_{adm}=1400[kgf/cm²] (tracc.)
σ_{l_adm}=2400[kgf/cm²] (aplast)

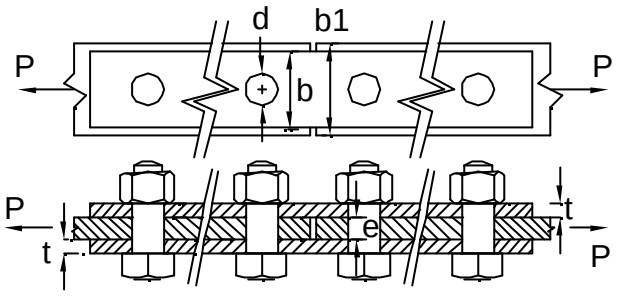


Rta.: d=1,45[cm] ; b=3,93[cm]
e=1,15[cm]; t=0,57[cm]

PROBLEMA N° 5: (A-928)

Calcular los anchos "b" y "b_1" para la unión representada, como así también el número "n" de remaches necesarios, si se supone que la fuerza se reparte de modo uniforme entre ellos.

Datos: P=150[kN], τ_{adm}=120[MPa]
d=17[mm], σ_{adm}=140[MPa]
e=10[mm], t=6[mm]



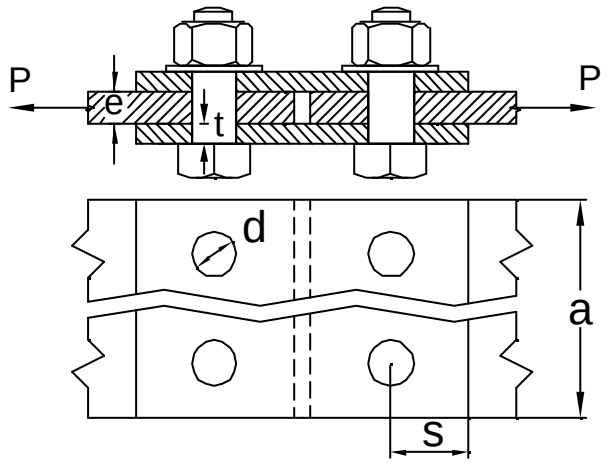
Rta.: b=106[mm]; b_1=124[mm]; n=3

PROBLEMA N° 6: (210)

Calcular el ancho "a", el número "n" de bulones y la distancia "s" al borde de las placas de acero para la unión representada.

Considerar en el cálculo, tanto el corte en los bulones como también el aplastamiento en los agujeros de las placas (y cubrejuntas) y el corte en las placas, en la dirección del esfuerzo.

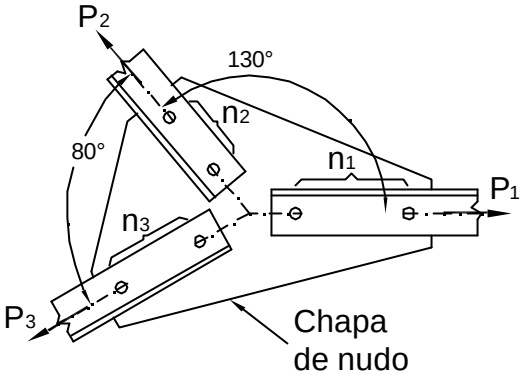
Datos: d=17[mm], P=150[kN], e=12[mm] , t=6[mm]. Las tensiones admisibles son: τ_{adm}=120[MPa] (para bulones y placas), σ_{c_adm}=240[MPa] (aplastamiento en las placas), σ_{t_adm}=140[MPa] (tracción en las placas).



Rta.: a=14[cm]
n=3 (2,75: p/corte, 3,06: p/aplast.)
s=2,5[cm] (se utiliza: s=1,75d a 2,5d)

PROBLEMA N° 7: (220)

La figura representa la unión de tres barras de un reticulado a una chapa de nudo. Calcular los números de bulones n_1, n_2 y n_3 necesarios para unir los perfiles ángulo a la chapa de nudo, si se utilizan bulones de 17 [mm] de diámetro para los que se establece τ_{adm}=1200 [kgf/cm²]. Se sabe que P_1 = 9.800 [kgf]



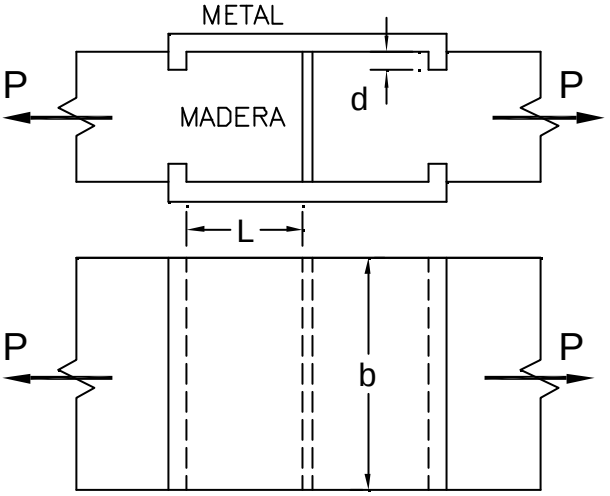
Rta.:n_1= 4 (3,6), n_2= 2 (1,8), n_3= 3 (2,8)

PROBLEMA N° 8: (230)

En la figura se representa la unión de dos vigas de madera por medio de dos piezas metálicas diseñadas especialmente con dientes que impiden el desplazamiento en la dirección de la fuerza. Se pide calcular lo siguiente:

1.- Longitud L necesaria de modo de evitar el riesgo de desgarramiento por corte en las vigas de madera, en la dirección de las fibras.
2.- Espesor "d" de modo de no superar una compresión superficial de 6,4 [MPa] entre el metal y la madera

Datos: b=25 [cm]. P= 50 [kN]
τ_{adm} = 0,8 [MPa]

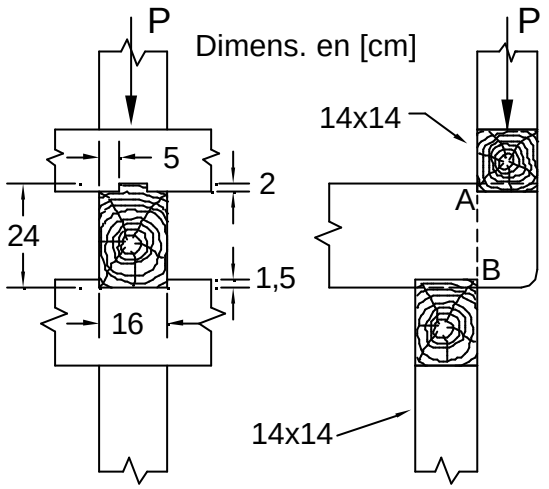


Rta.: L=12,5[cm], d=1,56[cm]

PROBLEMA N° 9: (070)

Para la viga en voladizo (de 16x14[cm]) representada, solicitada por una carga de 4200 [kgf] se pide:

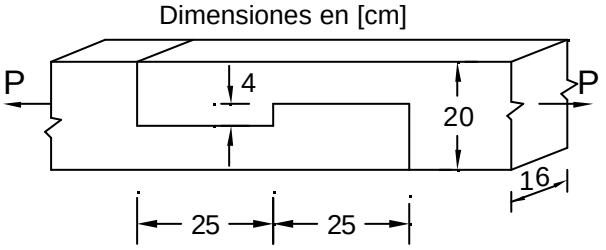
3.- Calcular la tensión de corte en la sección AB.
4.- Calcular la tensión de compresión que le imprime el tirante que apoya sobre ella.



Rta.: τ=12,35 [kgf/cm²]
σ=18,75 kgf/cm²]

PROBLEMA N° 10: (081)

Para la unión de las dos piezas de madera representada, calcular la máxima fuerza de tracción que se podrá aplicar, si las tensiones admisibles a corte (en la dirección paralela a las fibras) y de compresión superficial en la dirección de las fibras, son 9 [kgf/cm²] y 85 [kgf/cm²] respectivamente.

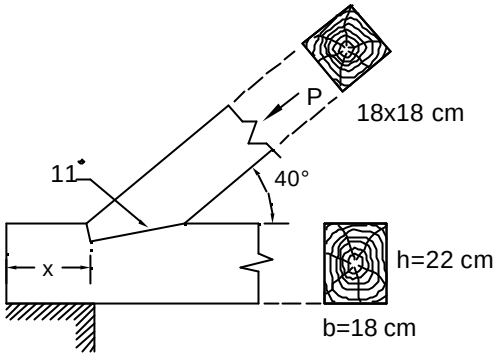


Rta.: 3600[kgf] (5440[kgf] p/compresión)

PROBLEMA N° 11: (093)

En la figura se representa la unión entre dos componentes de una estructura de madera. El inferior apoya sobre un muro de mampostería y el superior le transmite una fuerza de P=50 [kN] tal como se muestra.

Calcular la longitud “x” necesaria para no superar la tensión admisible al corte de 0,9 [MPa] en el componente de madera dispuesto horizontalmente.

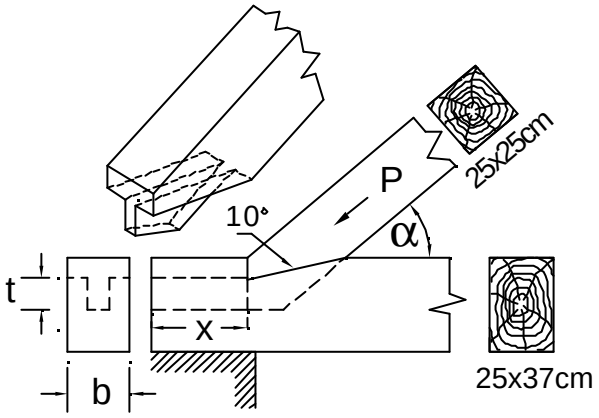


Rta.: 23,6 [cm]

PROBLEMA N° 12 (91)

Para la unión de espiga y caja representada, calcular la longitud ”x” necesaria para una tensión admisible al corte (paralelo a la dirección de las fibras de la madera) de 10 [kgf/cm²].

Datos: P =15.000 [kgf], b=25 [cm], t=8[cm], α=40°

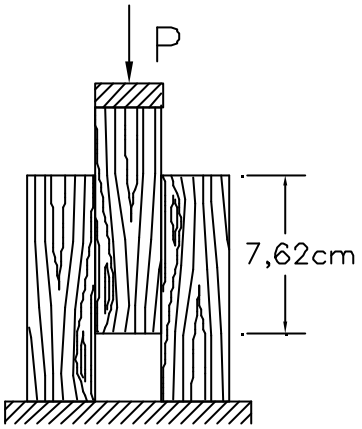


Rta.: 28 cm

PROBLEMA N° 13: (100)

Tres prismas de madera cuyas secciones son cuadrados de 3,8[cm] de lado, están unidos entre sí por medio de un pegamento, como indica la figura y soportan la acción de una carga P=1814 [kgf] en la forma indicada.

En esas condiciones, calcular la tensión de corte promedio en el pegamento.

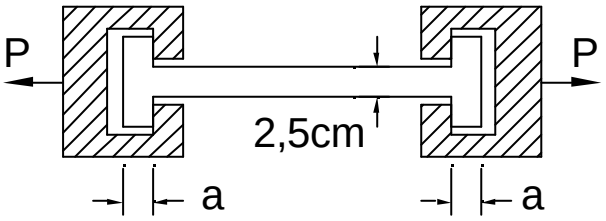


Rta.: 31,3 [kgf/cm²]

PROBLEMA N° 14 (130)

La probeta representada posee una sección transversal rectangular de 2,5 x 5[cm] y se utiliza para determinar la resistencia a la tracción de la madera.

Calcular la longitud "a" que deben poseer los extremos, de modo que no se rompan por las tensiones de corte con una fuerza menor que la que rompe a la probeta por tracción, cuyo valor es de 3300 [kgf]. Tensión de rotura al corte τ_R=65[kgf/cm²].



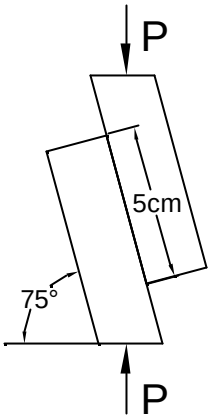
Rta.: 5,08[cm]

PROBLEMA N° 15 (140)

En la industria de la madera se utilizan a veces tacos inclinados para determinar la resistencia a corte de las uniones pegadas.

Si los tacos representados en el croquis poseen un espesor de 4[cm] en la dirección perpendicular al plano del papel, determinar la carga de rotura por corte en el área pagada, si se necesita una fuerza P=40[kN] para producir la falla en dicha unión.

Se destaca que una unión bien pegada, hace que una gran proporción de la rotura se produzca en la madera.



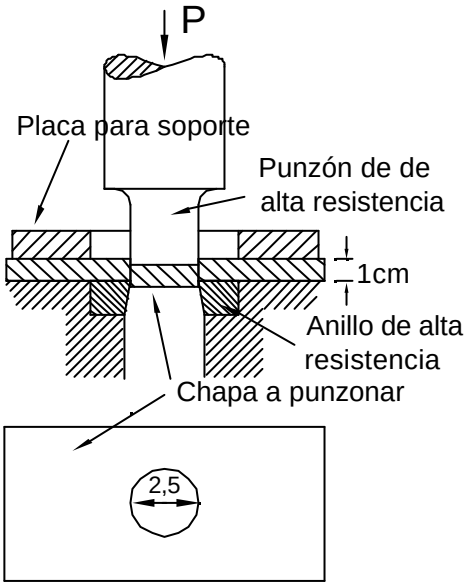
Rta.: 19,3[MPa]

PROBLEMA N° 16 (120)

El acero para estructuras de bajo contenido de carbono, posee una tensión de rotura al corte de 3100[kgf/cm²]

Calcular la fuerza necesaria P para punzonar un agujero de 2,5[cm] de diámetro, en una planchuela de 1[cm] de espesor.

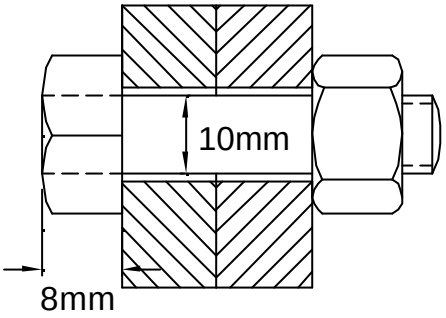
Calcular también la distorsión en el borde del agujero cuando la tensión de corte es de 1500[kgf/cm²], si el módulo de elasticidad transversal es 840.000 [kgf/cm²].



Rta.: 24347[kgf] ; 0,00178 [rad]

PROBLEMA N° 17 (150)

El bulón representado en la figura, ajusta dos piezas metálicas con una fuerza de 1000[kgf]. Calcular la tensión de corte en la cabeza del bulón, suponiendo que se distribuye uniformemente en la superficie cilíndrica que se obtiene como prolongación de la superficie del perno, dentro de la cabeza.

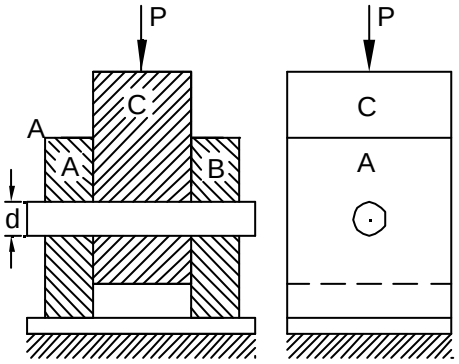


Rta.: 398[kgf/cm²]

PROBLEMA N° 18 (060)

En la figura se representa un dispositivo para determinar la resistencia al corte de probetas cilíndricas. La probeta se sujeta entre las piezas A y B, mientras que la carga P se aplica por medio de la pieza C.

Calcular la fuerza P necesaria para romper una barra redonda de acero laminado en caliente, de 20[mm] de diámetro, cuya resistencia a la rotura por corte es de 730[MPa].



Rta.: 458,67[kN]

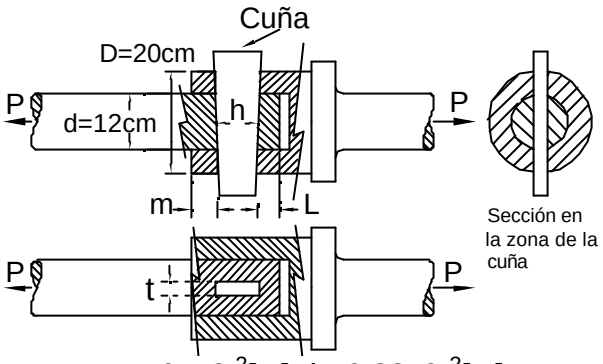
PROBLEMA N° 19 (043)

En la figura se representa la unión de una barra con un manguito por medio de una cuña de espesor t=3[cm].

Se puede armar y desarmar dando un golpe a la cuña, la que queda fija por fricción.

Si la fuerza que acciona sobre la unión es P= 270[kN] se pide:

1) Calcular la dimensión “m“ del extremo del manguito para que soporte la solicitación por corte, si τ_{adm}=30[MPa].
2) Calcular la dimensión “h“ de la cuña, suponiendo solamente solicitación por corte con una tensión τ_{adm} =48[MPa].
3) Calcular la dimensión “L“ del extremo de la barra para que soporte la solicitación por corte si τ_{adm}=30[MPa].

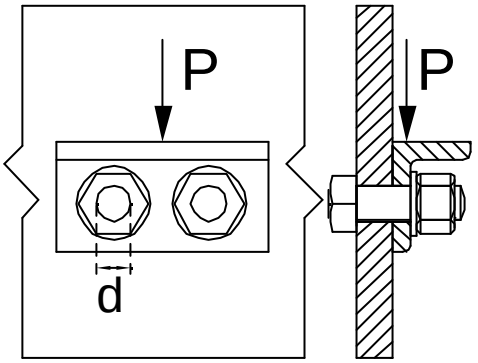


Rta.: m=5,6x10^{-2}[m]; h=9,38x0^{-2}[m]; L=3,75x10^{-2}[m]

PROBLEMA N° 20 (160)

En las estructuras metálicas se suelen utilizar apoyos con accesorios angulares para transmitir cargas. Suponiendo una fuerza de P=50[kN] como se muestra en la figura, calcular la tensión media de corte que se producirá en los bulones de unión entre ambas partes.

El diámetro de cada bulón es d=22 [mm].



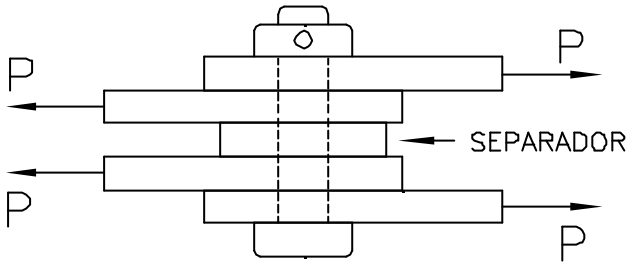
Rta.: 66[MPa]

PROBLEMA N° 21: (170)

En algunas armaduras de puentes o de cubiertas, las diagonales, los montantes verticales y los cordones horizontales, están unidos entres sí mediante bulones o por medio de pernos.

Las barras paralelas representadas en la figura están unidas entre sí por medio de un perno de acero de 15[cm] de diámetro y soportan cargas de tracción de 1[GN] cada una, determinar la tensión cortante media en el perno.

Calcular además la distorsión correspondiente a esa tensión cortante si el módulo de elasticidad es G=84[GPa].



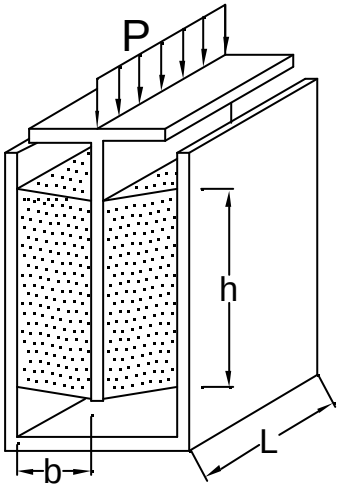
Rta.: 56,6[MPa]; 0,00067 [rad]

PROBLEMA N° 22 (050)

Calcular "h", "L" y "b" para el amortiguador de vibraciones del tipo emparedado de caucho representado, si se establece por diseño L=1,5 h.

La tensión de corte admisible es de 3,5[kgf/cm²] y la deformación vertical máxima permitida será de 1,5 [cm].

Es: P=670[kgf] , G=7[kgf/cm²]



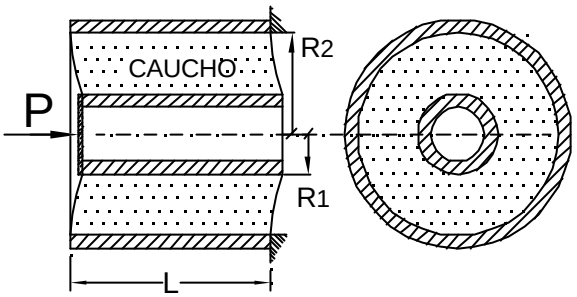
Rta.: b=3[cm] , h=8[cm] , L=12[cm].

PROBLEMA N° 23 (010)

El amortiguador de vibraciones representado está compuesto por dos tubos de hierro con caucho moldeado entre ellos, fuertemente pegado a ambas superficies.

Calcular la máxima carga de trabajo P, como así también el corrimiento d que experimentará dicha carga (en su dirección) como consecuencia de la deformación del caucho.

Los datos son:
τ_{adm}=400[kPa].
G=700[kPa]; L=0,150[m]
R_1=0,030[m], R_2=0,075[m]



Rta.: P=11,31[kN] ; δ=0,0157[m]

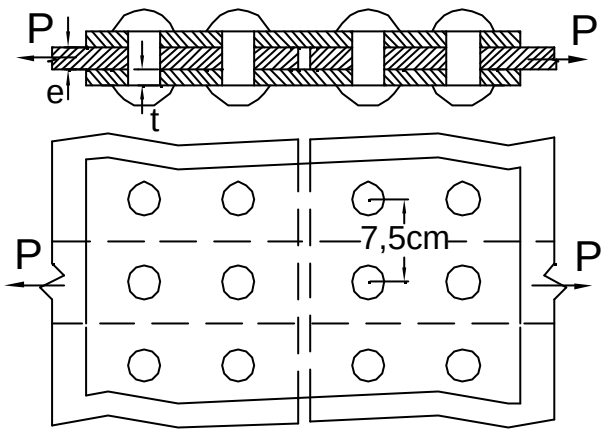
PROBLEMA N° 24 (240)

La figura muestra una unión a tope con doble fila de remaches, cuyo paso es 7,5[cm].

Las placas principales poseen un espesor de 12[mm] y las cubrejuntas un espesor de 10[mm], siendo el diámetro de los remaches de 19[mm].

Las tensiones admisibles son: 1400[kgf/cm²] para tracción y 2400 al aplastamiento en las placas, mientras que la tensión admisible al corte para los remaches es de 1200[kgf/cm²].

Calcular la carga admisible por cada módulo y el rendimiento de la remachadura. Nota: El mismo cálculo es válido si los remaches se ubican en zig-zag, como ocurre en la práctica.



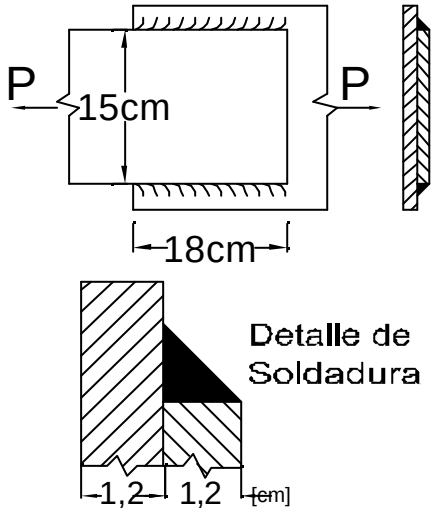
Rta.: Carga límite (por tracción):9408[kgf]

PROBLEMA N° 25 (250)

La soldadura en ángulo representada, de 18[cm] de largo, une dos chapas de 12[mm] de espesor.

Si se admite una tensión admisible al corte de 79[MPa], calcular la carga de tracción admisible P_{adm} que se puede aplicar a la unión soldada, si la recta de acción de P es equidistante respecto de ambos cordones de soldadura.

Para evaluar la tensión en los cordones de soldadura y dependiendo de la norma de cálculo, se suele descontar en cada punta una longitud igual al ancho de la "sección débil" del cordón.



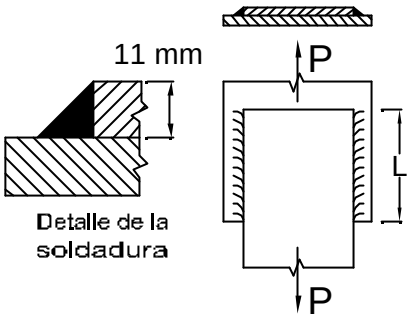
Rta.: 241[kN] (sin descontar las puntas de los cordones)

PROBLEMA N° 26 (251)

Dos chapas están unidas por medio de soldadura de ángulo como se muestra en la figura, soportando la acción de P=40[tf]

Calcular la longitud L necesaria para cada cordón de soldadura, si la tensión admisible al corte es de 790[kgf/cm²].

El largo efectivo L_1 de cada cordón de soldadura, se obtiene descontando de cada punta el equivalente a la medida de la "sección débil" del cordón.

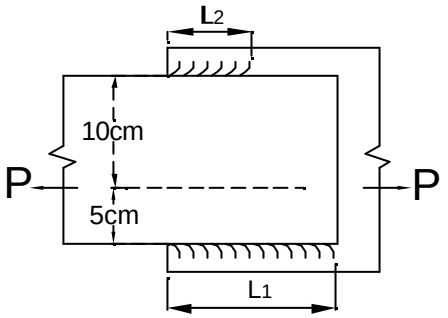


Rta.: L = 34,1[cm]

PROBLEMA N° 27 (260)

Dos chapas de 15[mm] de espesor están unidas por medio de soldadura en ángulo, cuya tensión admisible al corte es de 790[kgf/cm²].

Si deben resistir una carga de 15 [tf], aplicada excéntricamente tal como indica la figura, calcular las longitudes mínimas L_1 y L_2 necesarias para ambos cordones de soldadura.



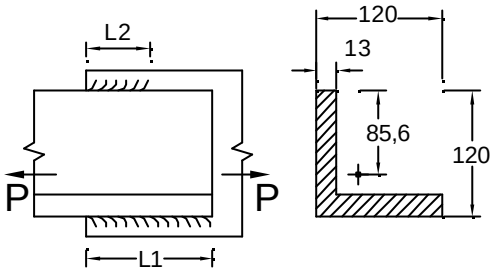
Rta.: L_1 = 6[cm] ; L_2 = 12[cm]

PROBLEMA N° 28 (261)

Una barra en ángulo y una planchuela se sueldan por medio de dos cordones cuya tensión admisible al corte es de 79 [MPa] y soportarán una carga de 300[kN]

Si la fuerza se aplica de modo que su dirección coincide con el eje centroidal de la barra en ángulo, calcular las longitudes mínimas L_1 y L_2 necesarias. Se supondrá que ambos extremos de cada cordón no se consideran resistentes en un largo igual al espesor de la "sección débil".

Dimensiones en [mm]

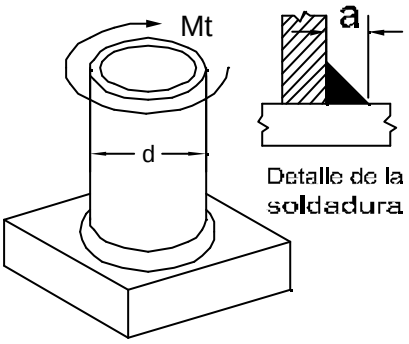


Rta:L_1=29,5[cm];L_2=11,8[cm], 0,92[cm]

PROBLEMA N° 29 (270)

Un tubo de acero de sección anular está unido a una placa de acero por medio de soldadura en ángulo tal como se representa en la figura.

Proponer una expresión para el cálculo de la tensión de corte que se producirá en la sección más débil del cordón de soldadura, en función de "Mt", "d" y "a".

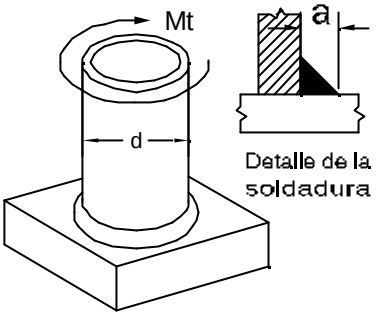


Rta.: $\tau \cong 0{,}9\ M_t / [a.(d+a/2)^2]$

PROBLEMA N° 30 (271)

Un tubo de acero de sección anular está unido a una placa de acero por medio de soldadura en ángulo tal como se representa en la figura, siendo a=6[mm] y d=47[mm].

Si para el cordón de soldadura se fija una tensión admisible al corte de 790 [kgf/cm²], calcular el momento torsor admisible M_{t_adm} que se podrá aplicar a la unión.



Rta.: Mt= 13.150[kgf.cm]

PROBLEMA N° 31 (310)

El dispositivo representado está compuesto por dos tubos de hierro con caucho moldeado entre ellos. El caucho está pegado a ambas superficies y el tubo externo está inmovilizado.

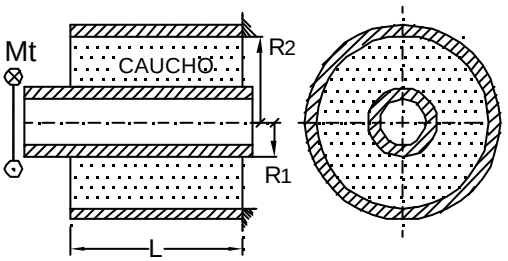
Se pide:

1) Deducir una expresión para calcular la máxima tensión de corte provocada por la acción de un momento torsor Mt aplicado al tubo interior.

2) Deducir una expresión para calcular el ángulo ϑ girado por el tubo interior debido a la a acción de Mt, como consecuencia de la deformación del caucho y despreciando la deformación de las partes metálicas.

3) Calcular los valores de $\tau_{máx}$ y ϑ para:

Mt=1,2[kN.m], G=0,7[MPa; L=0,2[m]
R_1=0,05[m], R_2=0,10[m]



Rta.: 3) $\tau_{máx}$= 0,382[MPa] ϑ=11,72°

Guía de T.P.: **CORTE**
Asignatura: **RESIST. DE MATERIALES**
Carrera: **INGENIERIA CIVIL**
Docentes:
Ing. **HUGO TOSONE**
Ing. **ALEJANDRO CARRERE**
Setiembre de 2008