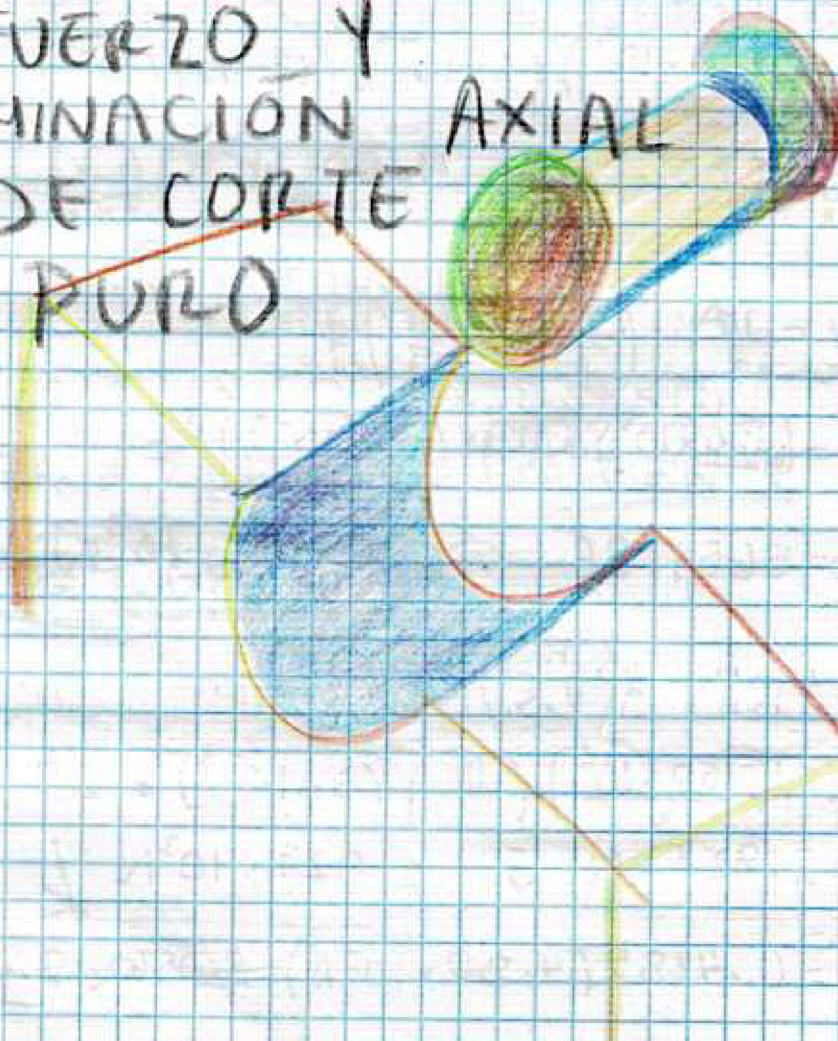
Joselyn Chipol Sinaca 302-A

UNIDAD I

ESFUERZO Y DETERMINACIÓN AXIAL Y DE CORTE PURO



Joselyn Chipol Sinaca 302-A

INSTITUTO TECNOLOGICO SUPERIOR DE SAN ANDRES TUXTLA

Materia - Mec. Materiales

1.1 ESFUERZO NORMAL... 1.3 LEY DE HOOKE

1.2 DIAGRAMA DE ESFUERZO...

Docente - Hector Miguel Amador Chagala

Alumno - Joselyn Chipol Sinaca

Grado - 3er Semestre

Fecha de entrega - 20 de Sep., 2023

Periodo escolar - Sep. 2023 - Enero 2024

San Andres Tuxtla, Ver.

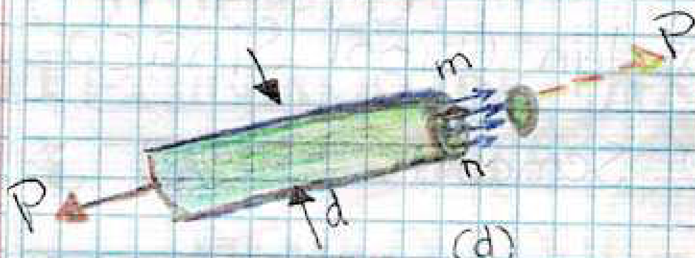
Joselyn Chipol Sinaca 302-A

1.1 Esfuerzo normal y deformación axial

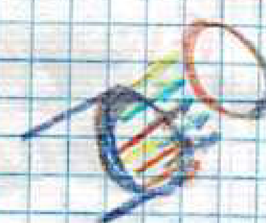
Se define el esfuerzo normal con el siguiente simbolo (σ) por la cantidad de fuerza por unidad de área actuando en dirección normal. Expresandose de la siguiente forma:

$$\sigma = \frac{P}{A}$$

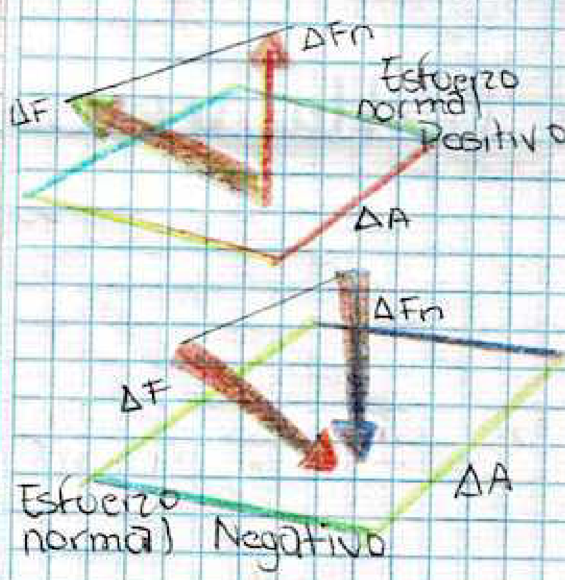
En esta ecuación actuando en dirección normal, expresa la intensidad de un esfuerzo uniforme en una barra prismática con sección transversal arbitraria cargada axialmente.



$$\sigma = \frac{P}{A}$$



Cuando la barra es estirada por las fuerzas P, los esfuerzos son esfuerzos de tensión, si se invierte la dirección de las fuerzas, la barra se comprime y tenemos esfuerzos de compresión. Puesto que los esfuerzos actúan en una dirección perpendicular a la superficie cortada, se denominan esfuerzos normales.



Si 'ΔFn' "sale" de la sección trasversal, el esfuerzo normal es de atracción y se denota con signo positivo. De lo contrario o para la forma negativa, el esfuerzo normal es de compresión y se escribe con signo negativo.
Puestos que los esfuerzos actúan en una dirección perpendicular a la superficie cortada, se denominan esfuerzos normales.

Y por tanto, los esfuerzos normales se presentan como esfuerzos normales de tensión o esfuerzos normales de compresión.
Cuando se requiere una conversión de signos para los esfuerzos normales, se acostumbra definir a los esfuerzos de tensión como positivos y a los esfuerzos de compresión como negativos.
Puesto que el esfuerzo normal se obtiene dividiendo la fuerza axial entre el área de la sección trasversal, tiene unidades de fuerza por unidad de área

Deformación axial

La resistencia del material no es el único parametro que debe utilizarse al diseñar o analizar una estructura; controlar las deformaciones para que la estructura cumpla con el propósito para el cual se diseñó, tiene la misma o mayor importancia.
El análisis de las deformaciones se relaciona con los cambios en la forma de la estructura que generan las cargas aplicadas!.
Una barra sometida a una fuerza axial de tracción aumentara su longitud inicial, se puede observar que bajo la misma carga pero con una longitud mayor este aumento o alargamiento se incrementará también. Por ello definir la deformación (ε) como el cociente entre el alargamiento δ y la longitud inicial L, indica que sobre la barra la deformación es la misma porque si aumenta L también aumentara δ. Matemáticamente la deformación sería:

$$\varepsilon = \frac{\delta}{L}$$

Al observar la ecuación mostrada se obtiene que la deformación es un valor adimensional siendo el orden de magnitud en los casos del análisis estructural alrededor de 0,0012 lo cual un es un valor pequeño.
(Beer y Johston, Popov. 1996, Singer y Pytel 1982)

$\varepsilon \rightarrow$ deformación

$L \rightarrow$ Longitud

$\delta \rightarrow$ cociente de alargamiento

Joselyn Chipol Sinaca 302-A

1.2 Diagrama Esfuerzo-Deformación

Los resultados en general dependen de las dimensiones de la muestra que se presenta en un problema o ejercicio Como es poco acertado que el diseño en una estructura tenga partes con el mismo tamaño que las muestras, se expresan los resultados en una forma que se pueda aplicar a elementos de cualquier tamaño.

Una forma simple de lograr que el objetivo es convertir los esfuerzos y deformaciones unitarias.

El esfuerzo axial S en una muestra para ensayo se calcula dividiendo la carga axial P entre el área de la sección transversal A cuando se utiliza el área inicial de la muestra en los cálculos, el esfuerzo se denomina esfuerzo nominal esfuerzo convencional y esfuerzo ingenieril, con un valor más exacto del esfuerzo axial, denominado esfuerzo real, se puede calcular empleando el área real de la barra en la sección trasversal donde ocurre la falla.

Sabemos que el área real en un ensayo de tensión siempre es menor que el área inicial, el esfuerzo es mayor que el esfuerzo nominal. La deformación unitaria axial promedio en la muestra para ensayo se determina dividiendo el alargamiento medio d en medio de las marcas de calibración, entre la longitud calibrada L.

→ La longitud calibrada inicial se emplea en el cálculo entonces se obtiene la deformación unitaria normal.

→ la distancia entre marcas de calibración aumenta conforme se aplica la carga de tensión.

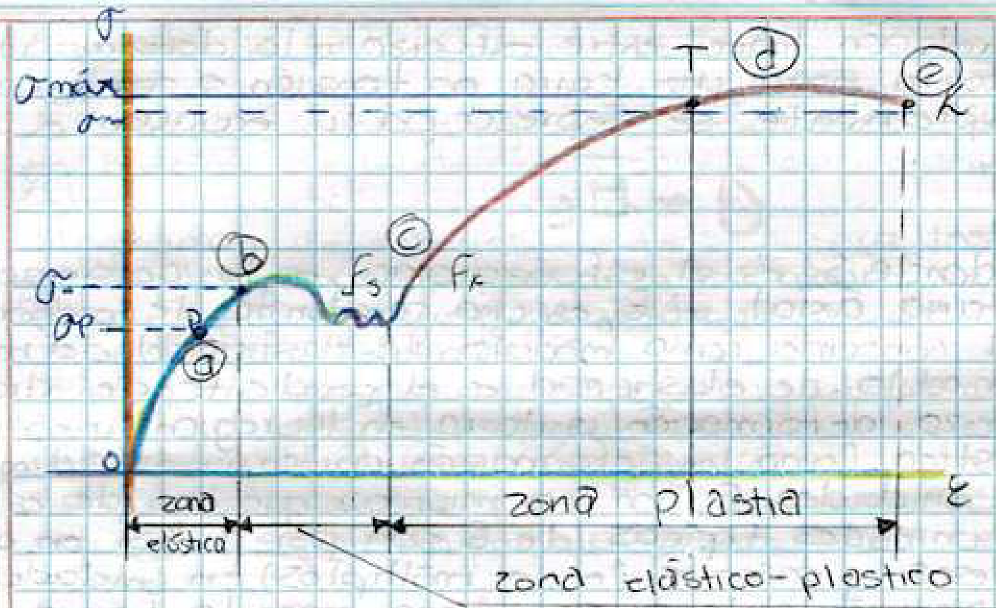
→ En tensión, la deformación unitaria nominas son menor que la deformación unitaria nominal

El diagrama es la curva resultante graficada con los valores del esfuerzo y la correspondiente deformación unitaria en el espécimen a partir de los datos de un ensayo de tensión o de compresión.

Es la curva resultante del ensayo a tracción que representa los valores al esfuerzo σ y la correspondiente deformación unitaria producida en la probeta.

$$\varepsilon = \frac{(lf - li)}{li}$$

Joselyn Chipol Sinaca 302-A



Ⓐ Limite de proporcionalidad
Se observa que va desde el origen O hasta el punto llamado limite de proporcionalidad, es un segmento rectilineo, de donde se deduce la tan conocida relación de proporcionalidad entre tención y la deformación enorcada

Ⓑ Limite de elasticidad o límite elastico
Es la tensión más alla del cual el material no recupera totalmente su forma original al ser descargado, sino que con una deformación residual llamada deformación permanente.

Ⓒ Punto de fluencia
Es aquel en el aparece un considerable alargamiento o fluencia del material sin el correspondiente aumento de carga que incluso puede disminuir mientras dura la fluencia. Sin embargo, el fenomeno de la fluencia es caracteristico del acero al carbono, mientras que hay otros tipos de aceros, aleaciones y otros metales de diversos materiales en los que no manifiesta.

Ⓓ Esfuerzo máximo
Es la máxima ordenada en la curva esfuerzo y deformación.

Ⓔ Esfuerzo de Rotura
Verdadero esfuerzo generado en un material durante la rotura

(Cabe resaltar que más allá la deformación deja de ser proporcional a la tención)

Joselyn Chipol Sinaca 302-A

1.3 Ley de Hooke

La relación lineal entre esfuerzo y la deformación unitaria para una barra en tensión o compresión simplemente se expresa por la ecuación:

$$\sigma = E\epsilon$$

En donde σ es el esfuerzo axial, es la deformación unitaria axial y E es una constante de proporcionalidad conocida como módulo de elasticidad del material. El módulo de elasticidad es el pendiente del diagrama esfuerzo deformación unitaria en la región linealmente elástica. Como la deformación unitaria es adimensional las unidades E son las mismas que las de esfuerzo. Las unidades típicas de E son psi o ksi en unidades inglesas y pascales (o sus múltiplos) en unidades SI.
La ecuación anterior se conoce como la Ley de Hooke nombrada en honor del famoso científico Robert Hooke (1635 - 1703) quien fue la primera persona que investigó científicamente las propiedades elásticas de los materiales y probó varios de ellos como metal, madera, hueso, tendones.
Hooke midió el alargamiento de alambres largos que soportaban pesos y observó que los estiramientos "Siempre mantienen las mismas proporciones entre sí de acuerdo con los pesos que lo causaron". Así Hooke estableció la relación lineal entre las cargas aplicadas y alargamientos resultantes.
La ecuación anterior en realidad es una versión muy limitada de la ley de Hooke debido a que solo se relaciona con los esfuerzos longitudinales y las deformaciones unitarias desarrolladas en tensión o compresión simple de la barra (esfuerzo uniaxial)

Ley de Hooke en cortantes

Las propiedades de un material en cortante se pueden determinar de manera experimental a partir en ensayos de corte directo o de ensayos de torsión.
En estos últimos ensayos se realizaron torciendo circulares huecos, lo que produce un estado de cortante puro.

Josselyn Crupol Sinaca 30C-N

A partir de los resultados de esos ensayos podemos trazar diagramas de esfuerzo-deformación unitaria cortante (es decir diagramas de esfuerzo cortante τ en función de la deformación unitaria cortante.) Estos diagramas son similares en forma a los diagramas de ensayos de tensión para los mismos materiales, aunque difieren en las magnitudes.
Para muchos materiales, la parte inicial del diagrama de esfuerzo-deformación unitaria en cortante es una recta que pasa por el origen, al igual que en tensión. Para esta región linealmente elástica el esfuerzo cortante y la deformación unitaria en cortante son proporcionales y por lo tanto tenemos la ecuación siguiente para la ley de Hooke en cortante:

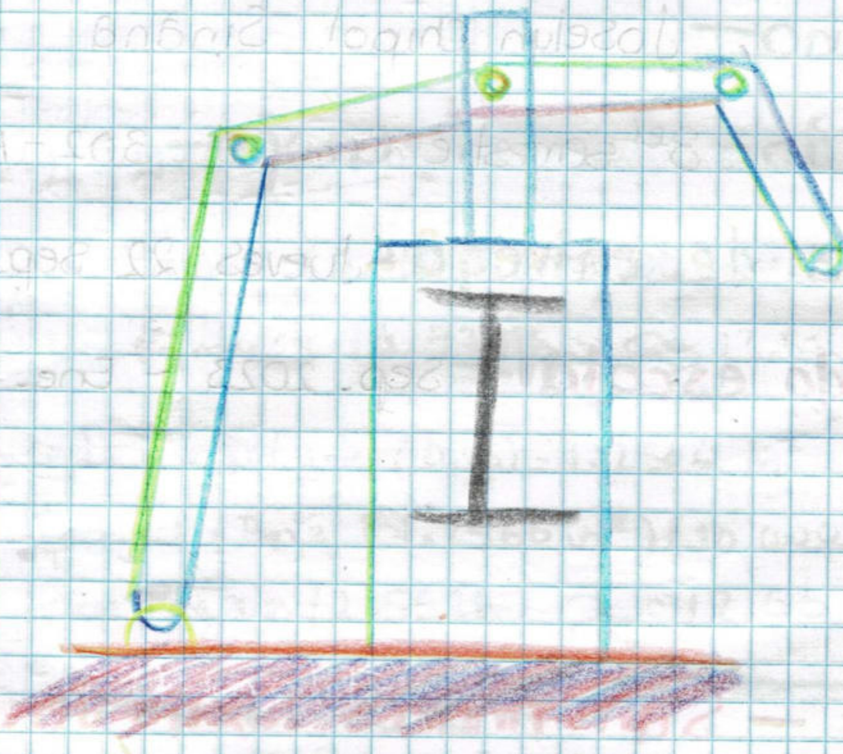
$$\tau = G\gamma$$

en donde G es el módulo de elasticidad en cortante (también denominado módulo de rigidez)

Joselyn Chipol Sinaca 302-A

PROBLEMARIO

UNIDAD I



Joselyn Chipol Sinaca 302-A

INSTITUTO TEGNOLOGICO SUPERIOR DE SAN ANDRES TUXTLA

Materia - Mecánica de materiales

Docente - Hector Miguel Amador Chagala

Alumno - Joselyn Chipol Sinaca

Grado - 3er semestre **Grupo** - 302 - A

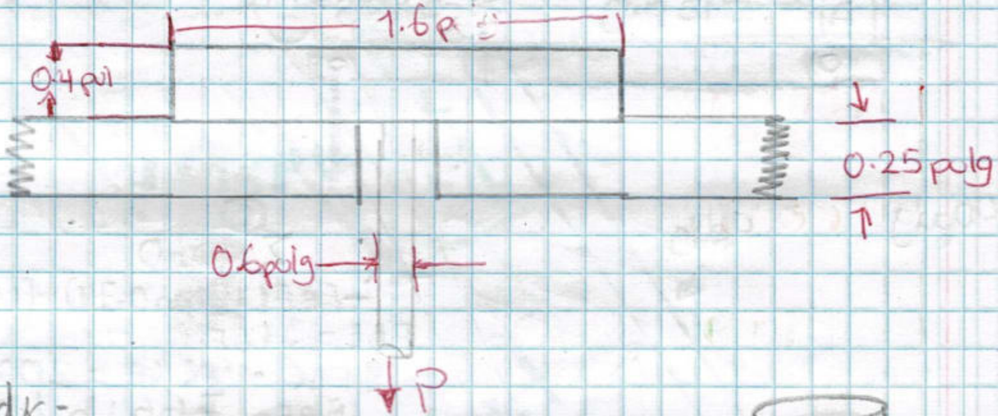
Fecha de entrega - Jueves 22 Sep. 2023

Periodo escolar - Sep. 2023 - Ene. 2024

- San Andres Tuxtla, Ver.

Joselyn Chipol Sinaca 302-A

1.17 Una carga P se aplica a una varilla de acero soportado por una placa de aluminio en la que se ha perforado un barreno de 0.6 pulg. de diametro, como se muestra en la figura. Si se sabe que el esfuerzo cortante no debe exceder 18 ksi en la varilla de acero y 10 ksi en la placa de aluminio.
Determine la maxima carga P que puede aplicarse en la varilla.



$A_v = \pi d k =$

$\pi(0.6)(0.4) = 0.7540\ in^2$

$\tau_1 = \frac{P}{A}$ $\quad P = A_1 \tau_1 = (0.7540\ in^2)(18{,}000\ lb/in^2)$

$P\ max = 13.57\ lb \approx 13.57\ kips$

$A_2 = \pi d t = \pi(0.5)(0.25) = 1.2566\ in^2$

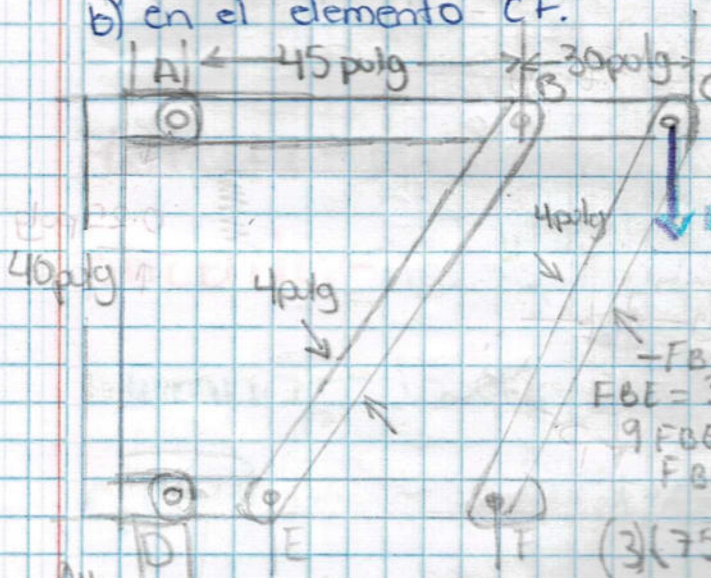
$\tau^2 = \frac{P}{A^2}$ $\quad P = A_2 \tau_2\ (1.2566\ in^2)(10\,000\ lb/in^2)$

$P_{max} = 12.56\ lb \approx 12.56\ kips$

Joselyn Chipol Sinaca 302-A

1.11 El bastidor mostrado en la figura consta de cuatro elementos de madera ABC, DEF, BE y CF. Si se sabe que cada elemento tiene una sección transversal rectangular de 2x4 pulg. y que cada pasador tiene un diámetro de 1/2 pulg.

Determine: El valor máximo del esfuerzo normal promedio
a) en el elemento BE.
b) en el elemento CF.



②
$\Sigma M_D = 0$

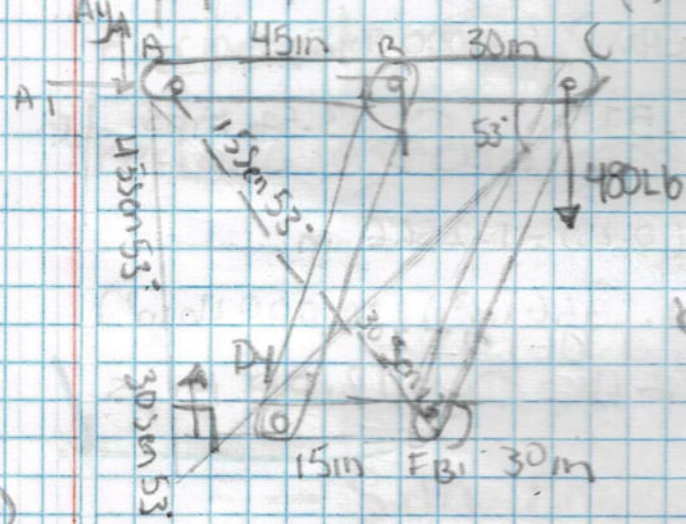
$-F_{BE}(15\,sen\,0.79) + F_{CF}(45\,sen\,0.79) = 0$

$F_{BE} = 3F_{CF}$

$9F_{BE} - 5F_{CF} = 3000$

$F_{BE} = 750\,Lb$ (T)

$(3)(750) = 2250\,Lb \rightarrow F_{BE}$



a) $\sigma_{BE} = \frac{2250\,Lb}{7\,in^2}$

$= 321.4\,Psi$

b) $\sigma_{CF} = \frac{750\,Lb}{7\,in^2}$

$= 107.1\,PSI$

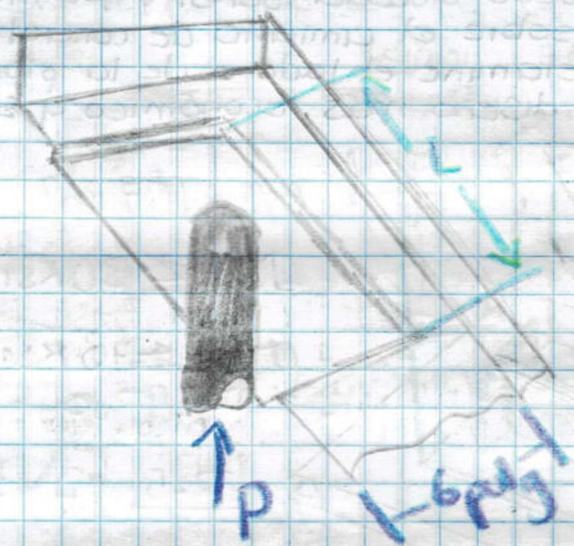
①
$\Sigma M_A = 0$

$F_{BE}(45 * 0.79) - F_{CF}(75 * 0.79) - 480(75) = 0$

$3F_{BE} - 5F_{CF} = 3000$

Joselyn Chupol Sinaca 302-A

120 La fuerza axial en la columna que soporta la viga de madera que se muestra en la figura es $P = 20$ Kips. Determine la longitud mínima permisible L de la zapata de carga si el esfuerzo de aplastamiento en la madera no debe ser mayor que 400 psi.

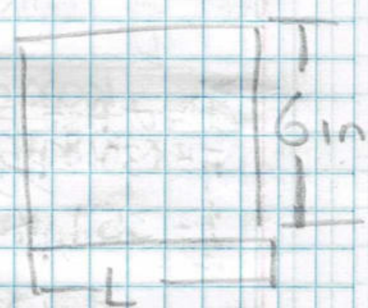


$P = 20$ Kips

$\sigma = 400$ psi

$\sigma = \frac{P}{A}$

$A = \sigma(L)$

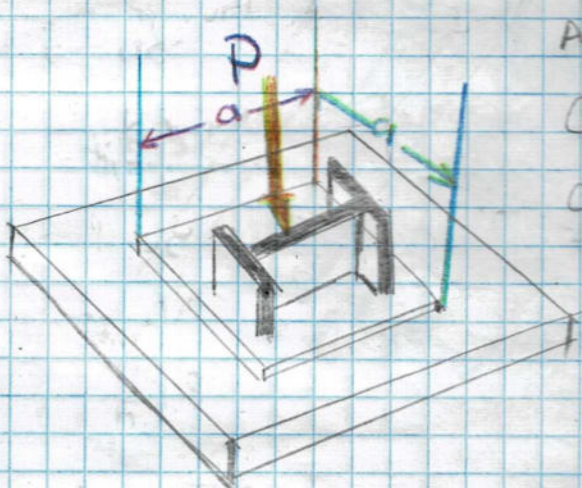


$$L = \frac{P}{\sigma(6)} = \frac{20\,000}{400(6)}$$

$$= 8.33 \text{ in}$$

Joselyn Chipol Sinaca 302-A

1.21 Una carga axial P es soportada por una columna corta W8 x 40 con un área de sección transversal $A = 11.7 \text{ pulg}^2$ y se distribuye hacia un cimiento de concreto mediante una placa cuadrada como se observa en la figura. Si se sabe que el esfuerzo normal promedio en la columna no debe exceder 30 ksi y que el esfuerzo normal promedio en la columna no debe exceder 30ksi y que el esfuerzo de aplastamiento sobre el cimiento de concreto no debe exceder 3.0 ksi, determine el lado a de la placa que proporcionará el diseño más económico y seguro.



$A_{st} = 11.7 \text{ in}^2$

$\sigma_{co} \leq 30 \text{ ksi}$

$\sigma_{ci} \leq 3 \text{ ksi}$

encontrar $a = ?$

$F = \sigma A_{st}$

$F = (30 \text{ Kpi}/\cancel{\text{in}^2})(11.7 \cancel{\text{in}^2})$

$F = 351 \text{ Kpi}$

Area del cimiento

$$A_{ci} = \frac{F}{\sigma_{ci}}$$

$$A_{ci} = \frac{351 \cancel{\text{Kip}}}{3 \cancel{\text{Kip}}/\text{in}^2} = 117 \text{ in}^2$$

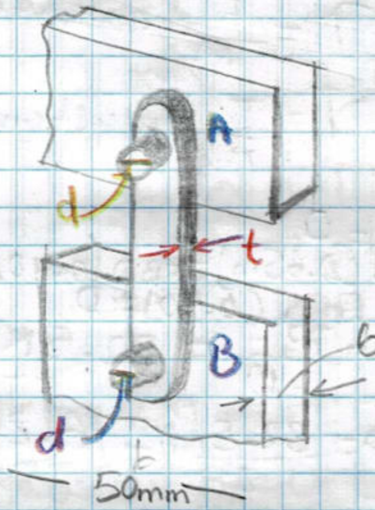
$a^2 = 117 \text{ in}^2$

$a = \sqrt{117 \text{ in}^{\cancel{2}}}$

$a = 10.816 \text{ in} \approx \boxed{10.82 \text{ in}}$

Joselyn Chipol Sinaca 302-A

1.26 El eslabón AB, cuyo ancho es b=50mm y su grosor t=6mm, se emplea para soportar el extremo de una viga horizontal. Si se sabe que el esfuerzo normal promedio en el eslabón es de -140 MPa y que el esfuerzo cortante promedio en cada uno de los pasadores es de 80 MPa, determine
a) el diámetro d de los pasadores
b) el esfuerzo promedio de aplastamiento en el eslabón.



Eslabon AB
E.N.P = -140 MPa

$\gamma = \frac{F}{A}$ $\quad F = 140 \frac{N}{mm^2}(300 mm^2)$
$= 42\,000 \rightarrow 42 KN$

$\tau = \frac{F}{A}$ $\quad$ a) 42KN

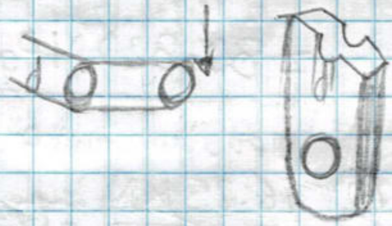
a) $\tau = \frac{F}{A}$ $\quad 80 MPa = \frac{42 KN}{A}$

$80 \frac{N}{mm^2} = \frac{42\,000 N}{A}$

$80 \frac{N}{mm^2} = \frac{42000 N}{\frac{\pi}{4} d^2}$

$A = 50 \times b = 300 mm^2$

$d = \sqrt{\frac{42000 N}{(\frac{\pi}{4})(80 N/mm^2)}}$



$d = 25.854 mm$

$\tau_A = \frac{F}{A} = \frac{42 \times 10^3 N}{6mm \cdot 25.854}$

b) $= \frac{42 \times 10^3 N}{155.124}$

$\tau_A = 270.751 MPa$

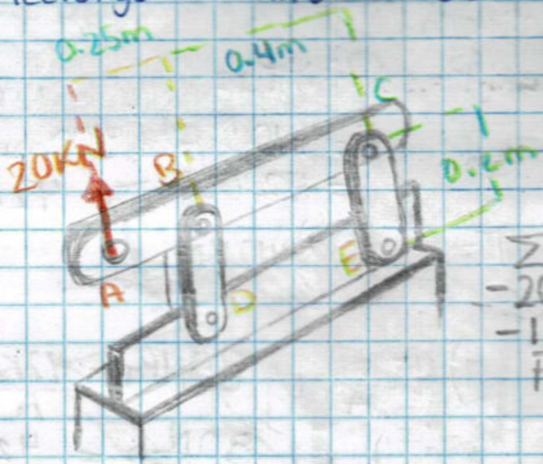
Joselyn Chipol Sinaca 302-A

1.27 Para el ensamble y la carga del problema 1.7, determine

a) el esfuerzo cortante promedio en el pasador en B

b) el esfuerzo de aplastamiento promedio en B en el elemento BD

c) el esfuerzo de apoyo promedio en B en el elemento ABC si se sabe que este elemento tiene una sección trasversal rectangular uniforme de 10 x 50 mm



$\tau = \frac{F}{A}$ cortante

$\sigma = \frac{F}{A}$ aplastamiento

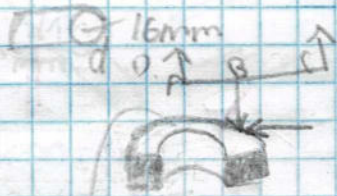
$\Sigma M_c = 0$

$-20KN(0.65m) + F_{BD}(0.40m) = 0$

$-12 + F_{BD}(0.40) = 0$

$F_{BD} = \frac{13}{0.40} = 32.5KN$

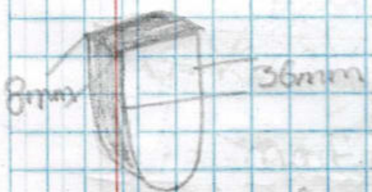
$F_{BD} = \frac{32.5KN}{2} = 16.25KN$



cortante

① $\frac{16.25KN}{\frac{\pi}{4}(d^2)} = \frac{16250N}{201.061mm}$

$= 80.820 MPa$



$t \times d =$ aplastamiento

$(0.016mm)(0.0008mm)$

$1.28 \times 10^{-14} m^2$

aplastamiento

② $\frac{16.25KN}{1.28 \times 10^{-4}} = 126.953 MPa$

③ Aplastamiento

$\frac{32.5 \times 10^3}{0.016 \times 0.01m} = \frac{32.5 \times 10^3}{1.6 \times 10^{-4}} = 203.125 MPa$

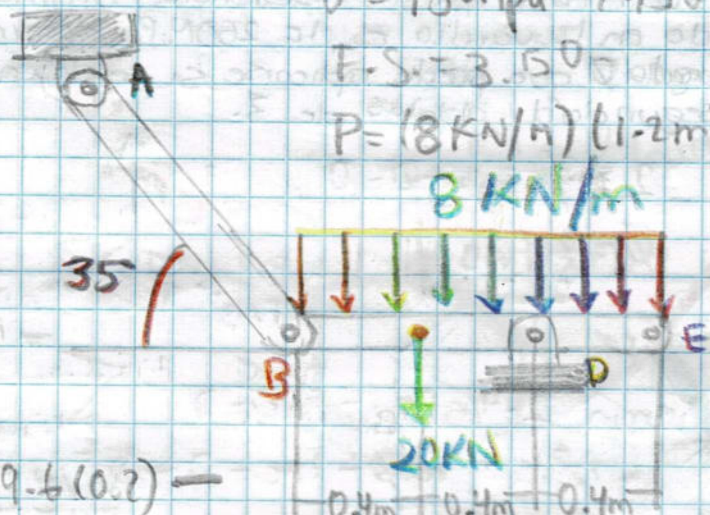
Joselyn Chipol Sinaca 302-A

1.41 El eslabón AB debe fabricarse con un acero cuya resistencia última a la tensión sea de 450MPa Determine el área de la sección trasversal de AB para la cual el factor de seguridad es de 3.50. Suponga que el eslabón se reforzará de manera adecuada alrededor de los pasadores en A y B.

$\sigma = 450 Mpa \rightarrow 450000 \ KPa$

$F.S. = 3.50$

$P = (8 KN/m)(1.2m) = 9.6 \ KN/m^2$

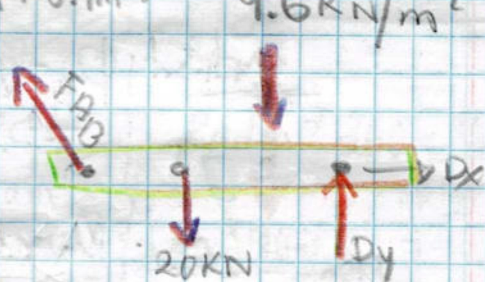


$\circlearrowleft \Sigma M_D = 0$

$20KN(0.4) + 9.6(0.2) - F_{AB} * Sen(35)(0.8) = 0$

$F_{AB} = \dfrac{(20KN)(0.4) + (9.6)(0.2)}{Sen(35°)(0.8)}$

$F_{AB} = 21.61 \ KN$



$\rightarrow \Sigma F_x = 0 \quad -F_{AB} * Cos(35°) + Dx = 0$

$Dx = F_{AB} * Cos(35°) \rightarrow Dx = 21.61 * Cos 35 = \boxed{Dx = 17.70KN}$

$\uparrow + \Sigma F_y = 0 \quad Dy - 20KN - 9.6KN/m^2 + 21.61 KN * Sen(35°) = 0$

$Dy = 20KN + 9.6 \ KN/m^2 - 21.61 KN * Sen(35°) = \boxed{Dy = 17.20KN}$

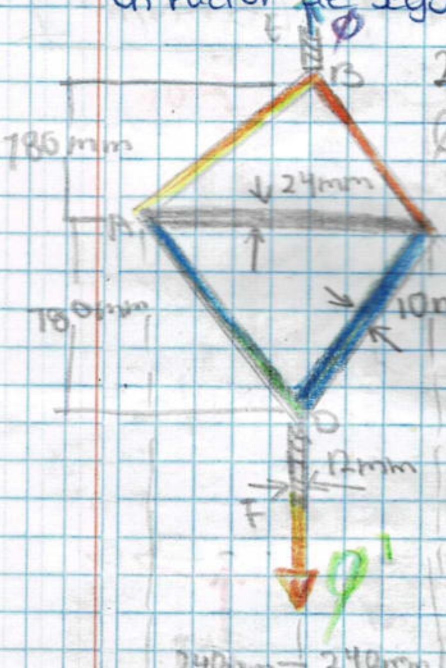
$\sigma = \dfrac{F}{A} \qquad \sigma = \dfrac{F}{A} = \dfrac{\sigma_{ultimo}}{F.S}$

$A = \dfrac{F.S * F}{\sigma_{ultimo}} = \dfrac{3.50 * 21.61KN}{450000 \ KPa}$

$A = 1.68 \times 10^{-4} m^2 \longrightarrow 168 \ mm^2$

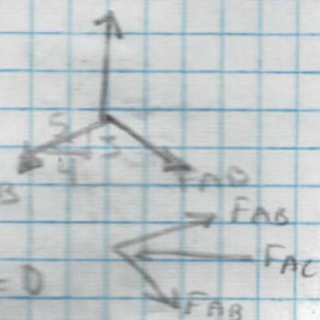
Joselyn Chipol Sinaca 302-A

1.42 Un aro de acero ABCD de 1.2 m de largo y 10 mm de diametro se coloca alrededor de una varilla de aluminio AC de 24 mm de diametro como se muestra en la figura. Los cables BE y DF cada uno de 12 mm diametro, se utilizan para aplicar la carga Ø. Si se sabe que la resistencia última del acero empleado para el aro y los cables es de 480 MPa y que la resistencia ultimo para el aluminio usado en la varilla es de 260 MPa, determine la máxima carga Ø que puede aplicarse si se desea obtener un factor de seguridad global de 3.



$2 \cdot \frac{3}{5} F_{AB} - \varnothing = 0$

$\varnothing = \frac{6}{5} F_{AB}$



$2 \cdot \frac{4}{5} F_{AB} - F_{AC} = 0$

$\frac{8}{5} \cdot \frac{5}{6} \varnothing - F_{AC} = 0 \rightarrow \varnothing = \frac{3}{4} F_{AC}$

$\varnothing_U = \sigma_U A = \sigma_U \frac{\pi}{4} d^2 = (480 \times 10^6) \frac{\pi}{4} (0.012)^2$
$= 54.29 \times 10^3 N$

$\varnothing_U = \frac{6}{5} F_{ABU} = \frac{6}{5} \sigma A = \frac{6}{5} \sigma_U \frac{\pi}{4} d^2$

$\rightarrow \frac{6}{5} (480 \times 10^6) \frac{\pi}{4} (0.010)^2 = 45.24 \times 10^3 N$

$\varnothing_U = \frac{3}{4} F_{ACU} = \frac{3}{4} \sigma_U A = \frac{3}{4} \sigma_U \frac{\pi}{4} d^2$

$\rightarrow \frac{3}{4} (260 \times 10^6) \frac{\pi}{4} (0.024)^2 = 88.22 \times 10^3 N$

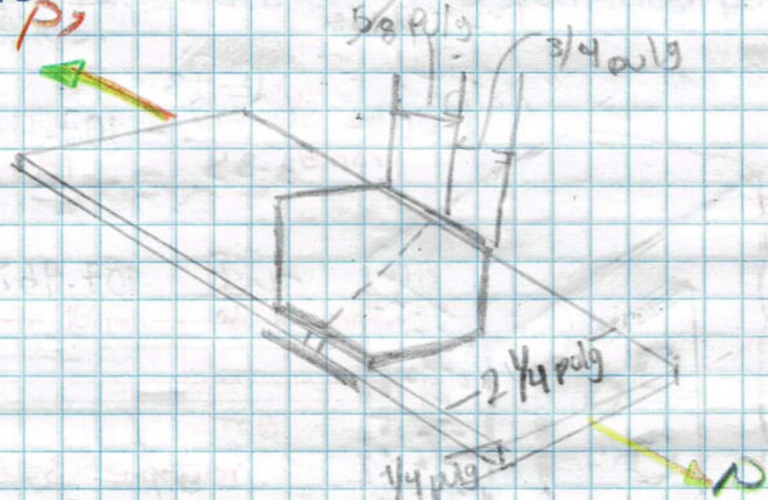
$\varnothing_U = 45.24 \times 10^3 N$

$\varnothing = \frac{\varnothing_U}{F.S} = \frac{45.24 \times 10^3}{3} = 15.08 \times 10^3 N$

$\boxed{\varnothing = 15.08 \, KN}$

Joselyn Chipol Sinaca 302-A

1-43 Los dos elementos de madera que se muestran en la figura soporta una carga de 3.6 Kip y se encuentran unidos mediante láminas de madera laminada pegados completamente a las superficies de contacto. El esfuerzo cortante último del pegamento es de 360 psi y la separación entre elementos es de 1/4 pulg. Determine la longitud L requerida para cada límina si se debe lograrse un factor de seguridad de 275.



$$F.S. = \frac{P_u}{P_{adm}} \qquad 2.75 = \frac{360\ psi}{P_{adm}} \qquad P_{adm} = \frac{360 \times lb/in^2}{2.75}$$

$$P_{adm} = 130.909$$

$$\tau = \frac{F}{A} = \frac{1600\ lb}{5 \cdot L} = 136.909$$

$$L = \frac{1800}{(5)(130.909)} = 2.750$$

$$L = 2L + 0.25$$

$$L = 2(2.75) + 0.250$$

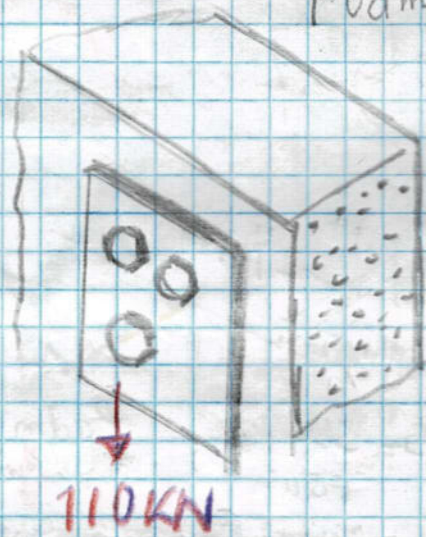
$$L = 5.75\ in$$

Joselyn Chipol Sinaca 302-A

1.47 Tres pernos de acero serán utilizados para unir la placa de acero que se muestra en la figura con una viga de madera. Si se sabe que la placa puede soportar una carga de 110KN, que el esfuerzo cortante último para el acero utilizado es de 360MPa y que se desea un factor de seguridad de 3.35, determine el diámetro requerido para los pernos.

$$F.S = \frac{P_U}{P_{adm}} \qquad 3.35 = \frac{360 \times 10^6 \, N/m^2}{P_{adm}}$$

$$P_{adm} = \frac{360 \times 10^3}{3.35} = 107.462 \times 10^6 \, N/m^2$$



$$\tau = \frac{P}{A} \qquad 107.462 MPa = \frac{110 KN}{\frac{\pi}{4}(d^2)}$$

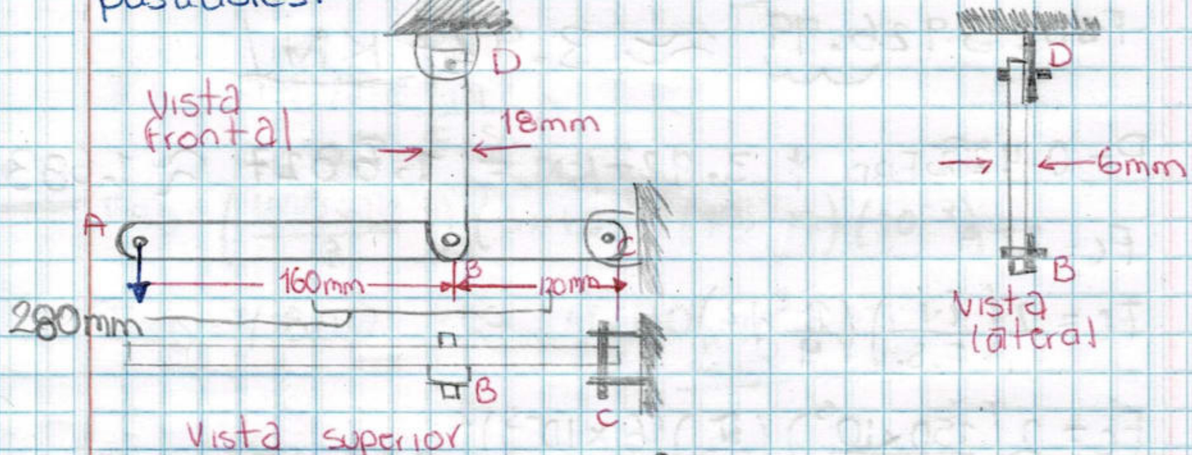
Despeje

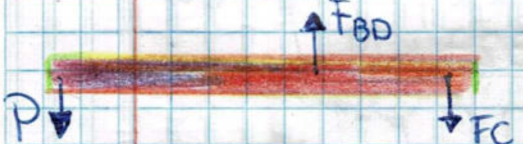
$$d^2 = \frac{36.6 \times 10^3 \, N}{(107.462)\frac{\pi}{4}} = 433.646 \, mm^2$$

$$d = \sqrt{433.646 \, mm^2} = 20.82 \, mm$$

Joselyn Chupol Sinaca 302-A

1.51 En la estructura de acero que se muestra en la figura, se utiliza un pasador de 6 mm de diametro en C y se emplean pasadores de 10 mm de diametro en B y D. El esfuerzo cortante último es de 150 MPa para todas las conexiones y el esfuerzo normal último es de 400 MPa en el eslabón BD. Si se desea un factor de seguridad de 3.0 determine la carga máxima en P que puede aplicarse en A. Observe que el eslabón BD no está reforzado alrededor de los orificios para los pasadores.





$\Sigma M_C = 0$

$(0.280)(P) - (0.120)(F_{BD}) = 0$

$P - \frac{0.120}{0.280} = F_{BD} \approx P - 0.4285 = F_{BD}$

$\underline{P = 0.4285 F_{BD}}$

$\Sigma M_B = 0$

$(0.160)(P) - (0.120)(F_C) = 0$

$P - \frac{0.120}{0.160} = F_C \approx P - 0.75 = F_C \rightarrow \underline{P = 0.75 F_C}$

$F_{BD} = \sigma A = \left(\frac{\sigma_v}{F.S.}\right) A$

$F_{BD} = \frac{400 \times 10^6}{3} (6 \times 10^{-3})(18 - 10)(10^{-3})$

$F_{BD} = 6400 \approx \underline{6.4 KN}$

Joselyn Chipol Sinuca 302-A

$$F_{BD} = \tau A$$

$$F_{BD} = \left(\frac{\tau_y}{F.S.}\right)\left(\frac{\pi}{4}d^2\right)$$

$$F_{BD} = \left(\frac{150\times10^6}{3}\right)\left(\frac{\pi}{4}\right)(10\times10^{-3})^2$$

$$F_{BD} = 3926.99 \approx 3.927\ KN$$

$$P = 0.4285 F_{BD} * 3.927\ KN = 1.6827 \approx 1.683\ KN$$

$$F_C = 2\tau A$$

$$F_C = 2\left(\frac{\tau_y}{F.S.}\right)\left(\frac{\pi}{4}d^2\right)$$

$$F_C = 2\left(\frac{150\times10^6}{3}\right)\left(\frac{\pi}{4}\right)(6\times10^{-3})^2$$

$$F_C = 2827.43 \approx 2.827\ KN$$

$$P = 0.75 F_C * 2.827\ KN = 2.120\ KN$$

$$P = 1.683\ KN$$

Joselyn Chipol Sinaca 302-A

1.52 Resuelva el problema 1.51 suponiendo que la estructura se ha rediseñado al utilizar pasadores de 12 mm de diámetro en B y D y que no se ha realizado ningun otro cambio

$+\circlearrowright \Sigma M_C = 0 \longrightarrow P = 0.4285 F_{BD}$

$+\circlearrowright \Sigma M_C = 0 \longrightarrow P = 0.75 C$

$F_{BD} = \sigma A = \frac{\sigma_v}{F.S.} A$

$F_{BD} = \left(\frac{400\times10^6}{3}\right)(6\times10^{-3})(18-12)(10^{-3})$

$F_{BD} = 4800 \approx 4.80\times10^3 N$

$F_{BD} = \tau A \left(\frac{\tau_v}{F.S}\right)\left(\frac{\pi}{4}\right)d^2$

$F_{BD} = \left(\frac{150\times10^6}{3}\right)\left(\frac{\pi}{4}\right)(12\times10^{-3})^2 =$

$F_{BD} = 5654.86 \approx 5.649\times10^3 N$

$C = 2\tau A = 2\left(\frac{\tau_v}{F.S}\right)\left(\frac{\pi}{4}\right)d^2$

$C = (2)\left(\frac{150\times10^6}{3}\right)\left(\frac{\pi}{4}\right)(6\times10^{-3})^2 = 2827.43$

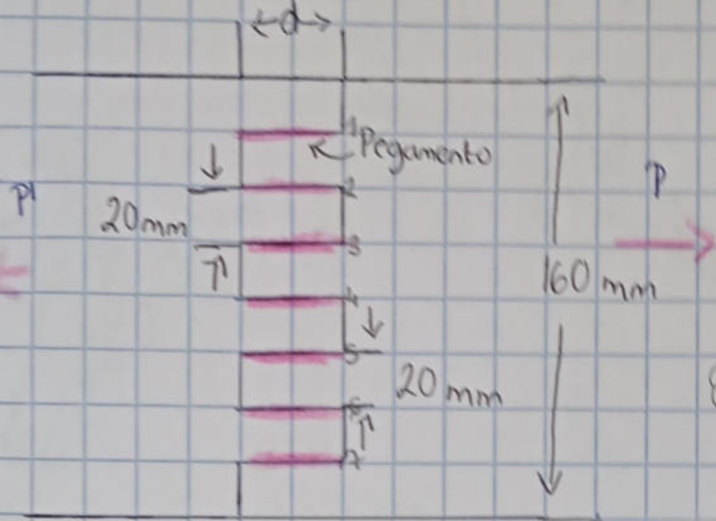
$\approx C = 2.827 kN$ ó $2.827\times10^3 N$

$P_1 = 0.4285(4.80\times10^3 N) = 2.056 \approx 2.06\times10^3 N$

$P_2 = 0.75(2.827\times10^3 N) = 2.12\times10^3 N$

$P_1 = 206\times10^3 N \approx \boxed{P_1 = 2.06 kN}$

2 planchas de madera, cada una de 22 mm de grosor y 160 mm de ancho, están unidas por el ensamble pegado de mortaja que se muestra en la figura.
Si se sabe que la junta fallará cuando el esfuerzo cortante promedio en el pegamento alcance los 820 kPa. Determine la longitud mínima permisible d de los cortes si la junta debe soportar una carga axial de P = 7.6 kN

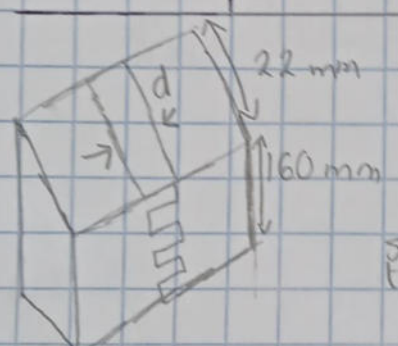


$$\tau = \frac{F}{A}$$

$$820\ \text{kPa} = \frac{7.6\ \text{kN}}{A}$$

$$820000\ \text{N/m}^2 = \frac{7600\ \text{N}}{A}$$

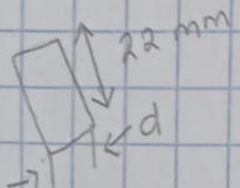
$$A = \frac{7600\ \text{N}}{820000\ \text{N/m}^2}$$



De todos los segmentos que tienen pegamento $A = 9.2682 \times 10^{-03}\ m^2$

A del segmento de arriba $= 1.324 \times 10^{-03}\ m^2$

$$A = d \times d$$



$$1.324 \times 10^{-03}\ m^2 = d \times 0.022\ m$$

$$\frac{1.324 \times 10^{-03}}{0.022}\ m^2 = d$$

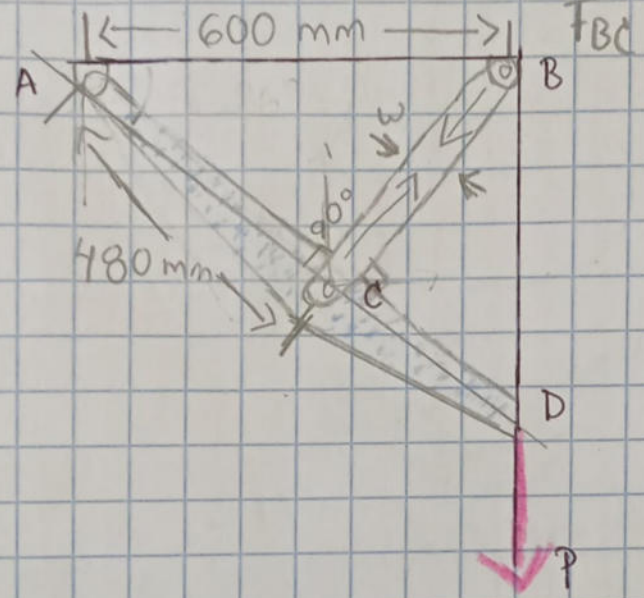
$$d = 0.0601\ m$$

$$d = 60.1\ mm$$

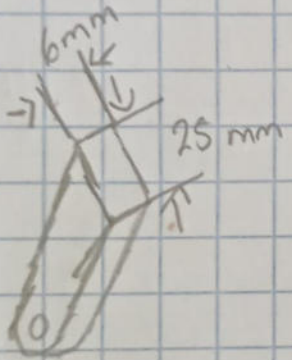
María Guadalupe Rodríguez Pérez

Examen Unidad 1 19-sep-2023

El eslabón BC tiene 6 mm de espesor y un ancho w = 25 mm está fabricado de un acero con una resistencia última a la tensión de 480 MPa. Cual es el F.S si la estructura se diseño para soportar una carga P = 16 kN.



$$F.S. = \frac{\text{carga última}}{\text{carga permisible}}$$



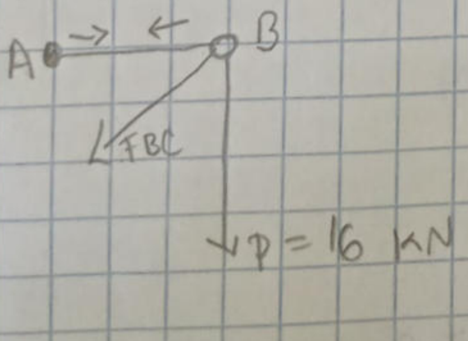
$\Sigma M = 0$

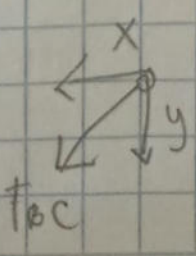
$$F.S. = \frac{480 \text{ MPa}}{}$$

$F_{BC} = 14.159$ kN

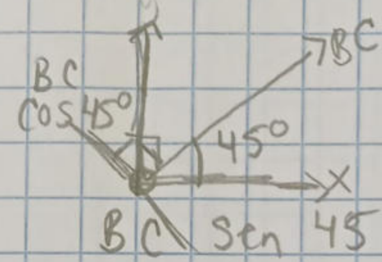
$\sigma = 94.395$ MPa

F.S = 5.085





$$F.S. = \frac{480\ MPa}{94.395\ MPa} = 5.085$$



$\Sigma M_A = 0$ (+)

$- 16\ kN\,(0.6\ m)$

$+ BC \cos 45°\,(.48\ m)$

$+ BC \operatorname{sen} 45°\,(0.48\ m) = 0$

$$-9.6\ kN + FBC\,(0.707)(.48) + FBC\,(0.707)(.48) = 0$$

$$-9.6\ kN + FBC\,(0.339) + BC\,(0.339) = 0$$

$$-9.6\ kN + FBC\,(0.678\ m) = 0$$

$$FBC\,(0.670\ m) = 9.6\ kN$$

$$FBC = \frac{9.6 \times 10^3\ N/m}{(0.670\ m)} = 14.159\ kN$$

$$FBC = 14.159\ kN$$

$$\tau = \frac{14.159\ kN}{(0.006)m\,(0.025)m} = \frac{14.159 \times 10^3\ N}{1.5 \times 10^{-04}\ m^2} =$$

$$\tau = 94{,}395{,}280\ Pa = 94{,}395\ MPa$$