

Número de matrícula				
<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1
<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2
<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3
<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4
<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5
<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 6
<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 7
<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 8
<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 9

Nombre y apellidos:

- Codifique su número de matrícula a la izquierda, colocando un dígito en cada columna (sólo en la primera hoja).
- Conteste las preguntas con bolígrafo o lápiz, rellenando la **completamente** la casilla correspondiente a la respuesta correcta (■).
- Marque sólo una respuesta en cada pregunta (las preguntas con varias respuestas marcadas se considerarán nulas).
- No doble ni grape las hojas.
- Las respuestas erróneas tienen puntuación negativa.

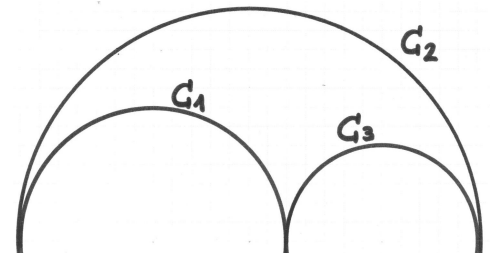
1. La barra de la figura, de longitud L y sección A , es de un material con módulo de Young E y coeficiente de Poisson ν . La energía elástica almacenada en la barra debida al ensayo a tracción de la figura es:



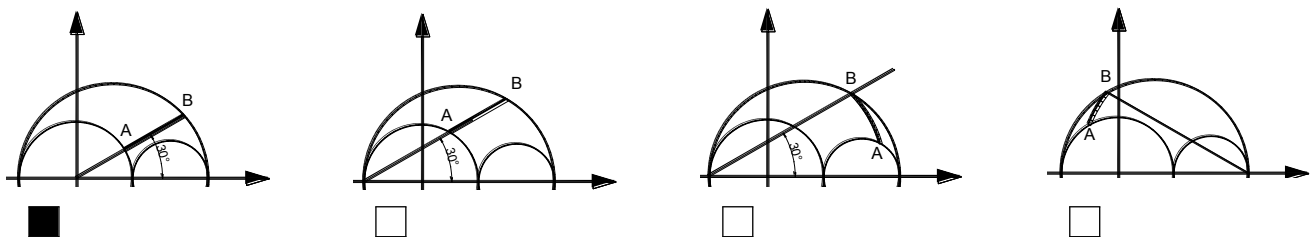
- $\frac{AL}{2}(\sigma_{xx}\varepsilon_{xx} - \sigma_{xx}\varepsilon_{yy})$
 $\frac{AL}{2}(\sigma_{xx}\varepsilon_{xx} + \sigma_{xx}\varepsilon_{yy})$
 $\frac{AL}{2}\sigma_{xx}\varepsilon_{xx}$
 $\frac{AL}{2}(\sigma_{xx}\varepsilon_{xx} - \nu\sigma_{xx}\varepsilon_{yy})$

2. Indique cuál de las siguientes afirmaciones relativas a los círculos de Mohr es FALSA:

- Un punto del contorno de C_1 es representativo de una orientación en la que el vector normal forma 90° con la 1^a dirección principal.
 El círculo mayor, C_2 , debe cortar siempre al eje de ordenadas, τ .
 Los círculos de Mohr cortan al eje de abscisas en los puntos $(\sigma_1, 0)$, $(\sigma_2, 0)$ y $(\sigma_3, 0)$.
 El extremo de todo vector tensión debe quedar comprendido en el área interior a C_2 y exterior a C_1 y C_3 .



3. Dados los círculos de Mohr que representan el estado tensional en el entorno de un punto, los extremos de los vectores tensión que forman 30° con el vector normal a su plano de referencia se encuentran localizados en el arco o segmento AB de una de las siguientes figuras, indique cual es la correcta:



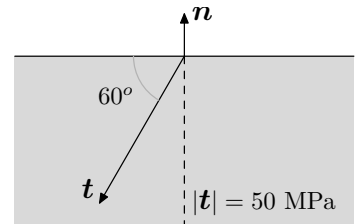
CORRECTED

4. En un punto de un sólido elástico las tensiones principales son $\sigma_1 = 0$, $\sigma_2 = -1$ MPa, $\sigma_3 = -3$ MPa. Según el criterio de Tresca la tensión equivalente vendrá dada por:

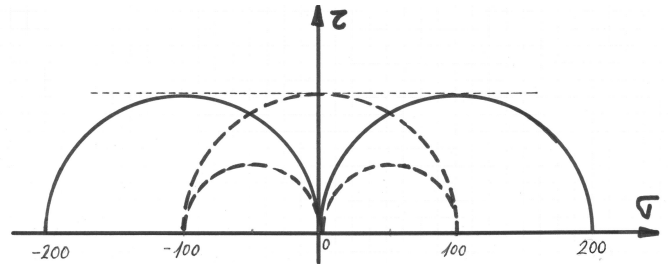
- $\sigma_{eq} = 2$ MPa
 $\sigma_{eq} = -3$ MPa
 $\sigma_{eq} = -2$ MPa
 $\sigma_{eq} = 3$ MPa

5. Las componentes intrínsecas de la tensión \mathbf{t} en el punto de la figura son:

- $\sigma_n = 25\sqrt{3}$ MPa, $|\tau| = 25$ MPa
 $\sigma_n = 50$ MPa, $|\tau| = 25$ MPa
 $\sigma_n = -50$ MPa, $|\tau| = 25$ MPa
 $\sigma_n = -25\sqrt{3}$ MPa, $|\tau| = 25$ MPa



6. En el diagrama de Mohr de la figura, los círculos con trazo discontinuo corresponden a un estado tensional dado ($\sigma_1 = 100$ MPa, $\sigma_2 = 0$ MPa, $\sigma_3 = -100$ MPa), y los de trazo continuo corresponden respectivamente a estados límite de tracción y compresión simple ($\sigma_{eT} = 200$ MPa, $\sigma_{eC} = -200$ MPa). ¿Cuál es FALSA de las siguientes afirmaciones sobre el coeficiente de seguridad del estado tensional?



- El coeficiente de seguridad según el criterio de Mises es igual a 1.
 El coeficiente de seguridad según el criterio simplificado de Mohr es igual a 1.
 El coeficiente de seguridad según el criterio de Rankine es igual a 2.
 El coeficiente de seguridad según el criterio de Tresca es igual a 2.

7. Los estados tensionales de dos puntos distintos en un sólido elástico

- Se corresponden el mismo punto dentro del diagrama de Mohr del sólido si las tensiones principales de ambos son iguales.
 Tienen, en general, diagramas de Mohr diferentes.
 Se corresponden con dos puntos dentro del diagrama de Mohr del sólido.
 Se corresponden con el mismo punto dentro del diagrama de Mohr del sólido si la tensión es homogénea.

8. Indique la afirmación FALSA

- Dado un estado tensional será más conservador el criterio de fluencia que proporcione menor coeficiente de seguridad.
 La tensión equivalente para cualquier criterio de fluencia depende del material.
 El criterio de fluencia de Von Mises es más adecuado para materiales dúctiles que para materiales frágiles.
 Dados dos estados tensionales está más cerca del fin del régimen elástico aquel que tiene menor coeficiente de seguridad.

CORRECTED

9. Indique la afirmación CORRECTA en relación con el fin del régimen elástico:

- Un coeficiente de seguridad menor que la unidad indica que se continúa en régimen elástico
 El coeficiente de seguridad es independiente del criterio de fluencia considerado.
- El coeficiente de seguridad es independiente de las propiedades del material.
 Un coeficiente de seguridad menor que la unidad indica que se ha superado el régimen elástico.

10. Indique el criterio de fallo para el cual la tensión principal intermedia, σ_2 , tiene influencia:

- Simplificado límite de Mohr
 Rankine
 Tresca
 von Mises

11. Un punto de un sólido elástico está sometido a cortante puro así que su tensor de tensiones tiene por expresión matricial en una cierta base:

$$[\mathbf{T}] = \begin{bmatrix} 0 & \tau & 0 \\ \tau & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Indique la afirmación CORRECTA:

- La tracción máxima que sufre un plano que pasa por ese punto es $\sigma = |\tau|$.
- El estado tensional en el punto es esférico.
- Todos los planos que pasan por ese punto están sometidos a cortante.
- Todos los planos que pasan por ese punto están sometidos a compresión.

12. En el Sistema Internacional de Unidades, el vector tensión se expresa en:

- N/m²
 Adimensional
 N
 N·m

13. Indique la afirmación CORRECTA en relación con el estado tensional de un punto:

- La matriz de tensiones define el estado tensional en el punto cuando se conoce el sistema de referencia al que ésta se refiere.
 El vector tensión define el estado tensional en el punto.
- La tensión normal en el punto es independiente del plano considerado.
 El vector tensión depende sólo del punto considerado.

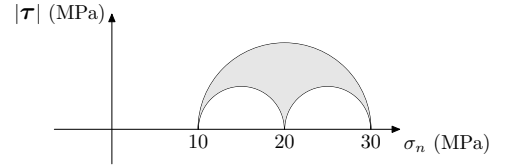
14. Cuando se duplican las fuerzas a las que está sometido un cuerpo elástico y lineal, su energía elástica

- Se multiplica por cuatro.
 Se mantiene constante.
- No se puede contestar sin más datos.
 Se duplica.

CORRECTED

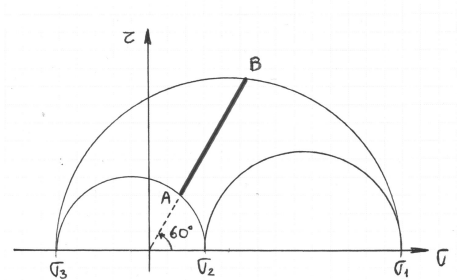
15. Si el diagrama de Mohr de la figura corresponde con el estado tensional de un punto, ¿Cuál es el factor de seguridad según el criterio de Tresca si $\sigma_e = 80$ MPa.

2 1/2 1/4 4



16. En el diagrama de Mohr de la figura, los puntos del segmento AB son representativos de:

Orientaciones en las que el vector normal forma 60° con la 1ª dirección principal. Orientaciones cuyo vector normal forma 60° con el vector tensión.
 Orientaciones en las que el vector normal forma 60° con la 2ª dirección principal. Orientaciones en las que el vector normal forma 60° con la 3ª dirección principal.



17. En un ensayo de tracción uniaxial con una fuerza F sobre una barra cilíndrica de sección A , la tensión tangencial máxima es

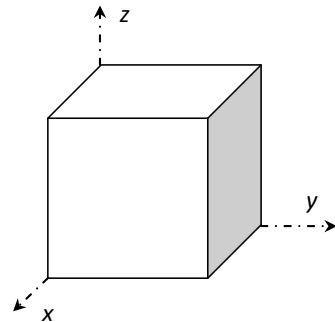
0 $\frac{F}{A}$ $\frac{F}{2A}$ indeterminada

18. El círculo mayor de un diagrama de Mohr corresponde con los estados tensionales en aquellos planos cuya normal forma un ángulo con una dirección principal

$\hat{\beta} = \pi/2$ $\hat{\gamma} = \pi/2$ $\hat{\alpha} = \pi/2$ $\hat{\gamma} = 0$

19. En el elemento de volumen de la figura, la cara sombreada pertenece a la superficie del sólido y está libre de fuerzas exteriores. En la correspondiente matriz de tensiones se indican, con un 0, los términos que deben ser nulos:

$[\mathbf{T}] = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$ $[\mathbf{T}] = \begin{bmatrix} X & 0 & 0 \\ 0 & X & X \\ 0 & X & X \end{bmatrix}$
 $[\mathbf{T}] = \begin{bmatrix} X & X & X \\ 0 & 0 & 0 \\ X & X & X \end{bmatrix}$ $[\mathbf{T}] = \begin{bmatrix} X & 0 & X \\ 0 & 0 & 0 \\ X & 0 & X \end{bmatrix}$



CORRECTED

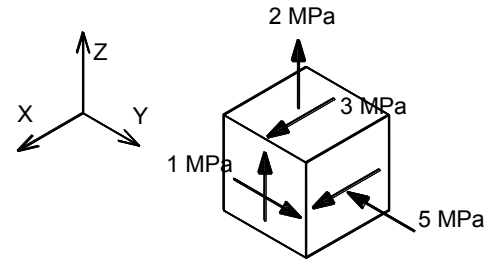
20. Indique cuál es la expresión matricial del estado tensional representado en la figura

$[\mathbf{T}] = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 3 \\ 1 & 5 & 0 \\ 3 & 0 & -2 \end{bmatrix}$ MPa

$[\mathbf{T}] = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 3 \\ 1 & -5 & 0 \\ 3 & 0 & 2 \end{bmatrix}$ MPa

$[\mathbf{T}] = \begin{bmatrix} 0 & 3 & 1 \\ 3 & 5 & 0 \\ 1 & 0 & -2 \end{bmatrix}$ MPa

$[\mathbf{T}] = \begin{bmatrix} 0 & 3 & 1 \\ 3 & -5 & 0 \\ 1 & 0 & 2 \end{bmatrix}$ MPa



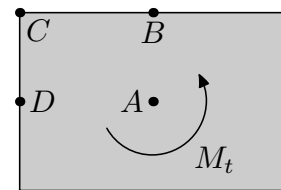
Número de matrícula				
<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1
<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2
<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3
<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4
<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5
<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 6
<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 7
<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 8
<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 9

Nombre y apellidos:

- Codifique su número de matrícula a la izquierda, colocando un dígito en cada columna (sólo en la primera hoja).
- Conteste las preguntas con bolígrafo o lápiz, rellenando la **completamente** la casilla correspondiente a la respuesta correcta (■).
- Marque **sólo una respuesta** en cada pregunta (las preguntas con varias respuestas marcadas se considerarán nulas).
- No doble ni grape las hojas.
- La puntuación de todas las preguntas es 1, excepto las de aquellas que se indique en su enunciado. Las respuestas erróneas tienen puntuación negativa (1/4 de la puntuación máxima).

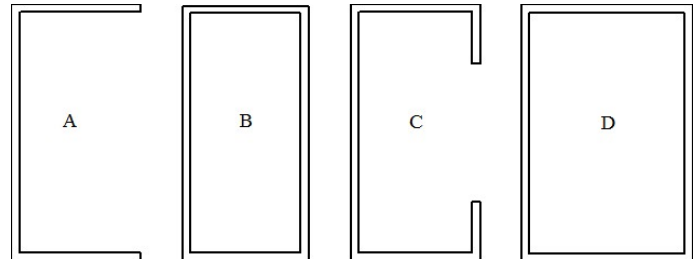
1. La sección de la figura está sometida a un momento torsor M_t . Indicar el punto donde las tensiones tangenciales son máximas

- C B
 D A

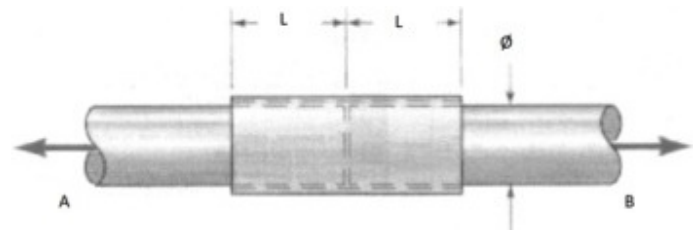


2. Indique cuál es el orden de MAYOR A MENOR resistencia a la torsión de las secciones siguientes

- $D > B > C > A$ $D = B > C > A$
 $A > C > B > D$ $A > B > C > D$



3. Los dos extremos de las tuberías A y B de la figura son de igual diámetro y de un mismo material. Se encuentran unidos mediante un casquillo y un adhesivo impregnado en una longitud L en cada extremo. Indique la afirmación CORRECTA relativa a la resistencia de la unión adhesiva para una carga de tracción axial sobre las tuberías:

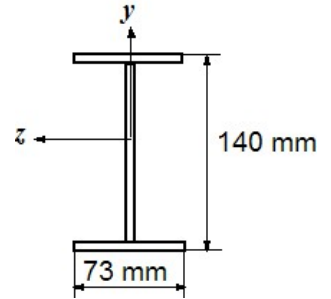


- Es independiente de la rigidez del material de las tuberías Es mayor cuanto menor sea el diámetro Φ
 Es independiente de la longitud L Depende del módulo G del material del casquillo

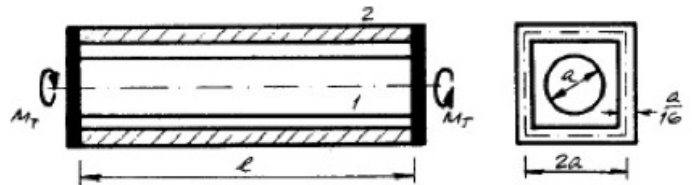
CORRECTED

4. La tensión normal máxima de tracción para un perfil IPE 140 ($I_y = 44,9 \text{ cm}^4$, $I_z = 541 \text{ cm}^4$, $W_y = 12,3 \text{ cm}^3$, $W_z = 77,3 \text{ cm}^3$), sometido a $M_y = -2 \text{ kN}\cdot\text{m}$ y $M_z = 10 \text{ kN}\cdot\text{m}$ es:

- 162 MPa 34 MPa 292 MPa 129 MPa

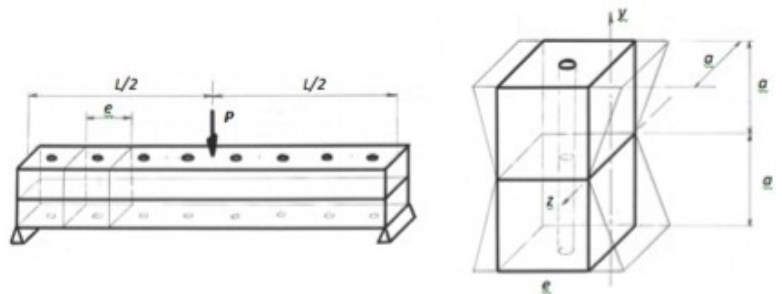


5. La barra circular 1 y el tubo cuadrado de pared delgada 2, ambos del mismo material, se encuentran unidos en sus extremos mediante piezas indeformables. Si el conjunto soporta un momento torsor M_T , indique cuál es la afirmación FALSA



- A mayor longitud l del conjunto, mayor energía elástica acumulada La estructura constituye un sistema hiperestático de grado 1
- El momento torsor M_T se distribuye por igual entre la barra 1 y el tubo cuadrado 2 ($M_{T1} = M_{T2}$) El ángulo de torsión de la barra 1 y el tubo cuadrado 2 es el mismo ($\theta_1 = \theta_2$)

6. La viga armada de la figura está constituida por dos barras de sección cuadrada $a \times a$ unidas mediante tornillos de igual diámetro separados a distancia regular e . A la derecha se indica un elemento longitudinal de la viga, de longitud e , con un tornillo en el centro y con la representación de la tensión normal debida a la flexión (compresión por encima del eje z y tracción por debajo). La expresión de la fuerza F que cada barra transmite al tornillo es $F = \frac{Pe}{2I_z} \iint y \, dA$. Indique el resultado correcto de la expresión en función de P , e y a (2 puntos):



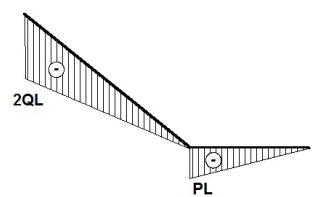
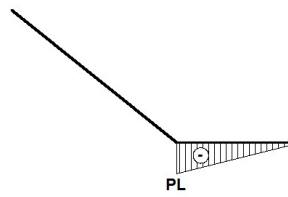
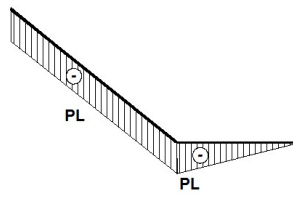
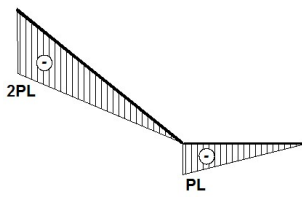
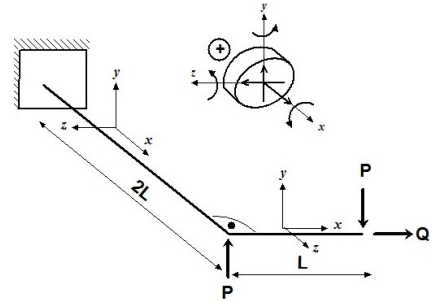
- $F = \frac{3Pe}{a}$ $F = \frac{3Pe}{4a}$ $F = \frac{3Pe}{8a}$ $F = \frac{4Pe}{3a}$

7. En una unión atornillada entre dos chapas una de éstas falla a tracción. ¿Cuál de los siguientes cambios podría solucionar el problema?

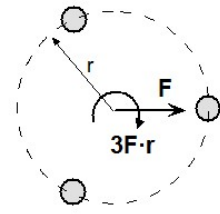
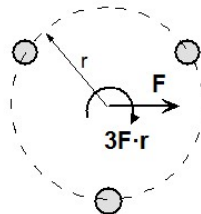
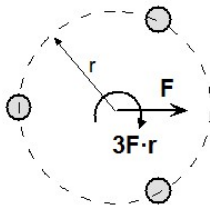
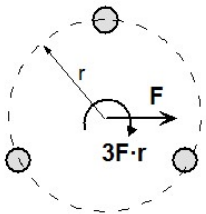
- Aumentar el diámetro de los tornillos. Separar los tornillos de los bordes de la chapas.
- Aumentar el número de tornillos. Cambiar las chapas por otras de mayor espesor.

CORRECTED

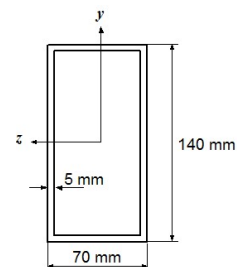
8. Indique el diagrama de momento flector M_z correcto para la estructura de la figura.



9. Dos placas están unidas con tres elementos de unión iguales (se muestran las acciones sobre la placa superior, en el baricentro de la unión). Indique cuál de las cuatro es capaz de soportar menor valor de F (MENOS resistente) (2 puntos).



10. Para la sección de la figura ($I_z = 5 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$, $\sigma_{adm} = 275 \text{ MPa}$), sometida a $M_z = 10 \text{ kN}\cdot\text{m}$ y $M_t = 3 \text{ kN}\cdot\text{m}$, y sabiendo que la tensión de torsión es $\tau = \frac{M_t}{2eA^*}$, siendo e el espesor y A^* el área encerrada por la línea media, el coeficiente de seguridad según el criterio de Tresca (redondeado a dos decimales) es: (2 puntos)


 1,71

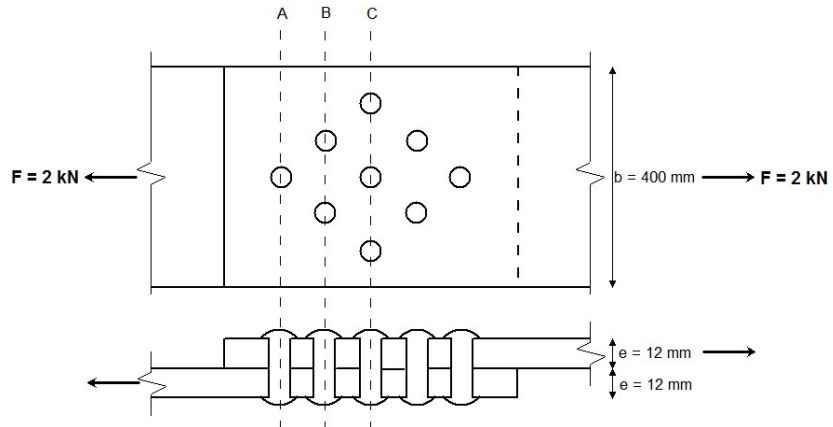
 1,79

 2,05

 1,76

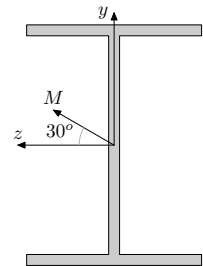
CORRECTED

11. Para las chapas atornilladas de la figura, indique la afirmación CORRECTA:



- La resistencia a cortadura de los tornillos es independiente del espesor e de las chapas
- La resistencia a la tracción en las secciones B y C de la chapa superior es la misma
- El fallo por aplastamiento se produce primero en la zona de la chapa en contacto con el tornillo izquierdo
- El esfuerzo cortante en cada tornillo es $1\text{kN}/9$

12. La sección en I de la figura está sometida a un par flector M en un dirección que forma 30° con la dirección z . Indicar la posición correcta del eje neutro (la línea a trazos) y el signo de las tensiones normales σ_x :



<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

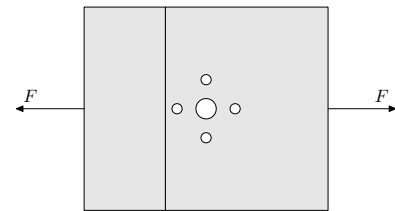
Número de matrícula				
<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1
<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2
<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3
<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4
<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5
<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 6
<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 7
<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 8
<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 9

Nombre y apellidos:

- Codifique su número de matrícula a la izquierda, colocando un dígito en cada columna (sólo en la primera hoja).
- Conteste las preguntas con bolígrafo o lápiz, rellenando la **completamente** la casilla correspondiente a la respuesta correcta (■).
- Marque **sólo una respuesta** en cada pregunta (las preguntas con varias respuestas marcadas se considerarán nulas).
- No doble ni grape las hojas.
- La puntuación de todas las preguntas es 1, excepto las de aquellas que se indique en su enunciado. Las respuestas erróneas tienen puntuación negativa (1/4 de la puntuación máxima).

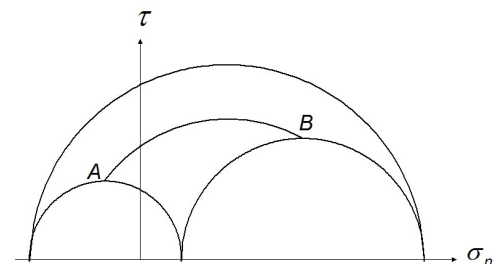
1. La unión atornillada de la figura está formada por 4 tornillos iguales de diámetro ϕ_A y un tornillo mayor de diámetro $\phi_B = 2\phi_A$. ¿Cuál(es) de los tornillos sufre mayor tensión cortante?

- Todos sufren la misma tensión. El tornillo mayor.
- Cualquiera de los tornillos pequeños. No se puede saber.



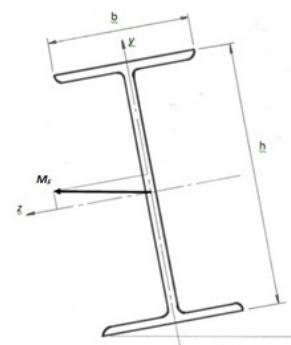
2. El arco AB pasa por los puntos más altos de los dos semicírculos de Mohr a los que corta. AB es representativo de:

- Direcciones (vectores normales a planos) que forman 45° con la dirección principal 2.
- Direcciones (vectores normales a planos), que forman 45° con las direcciones principales 1 y 3.
- Vectores tensión que forman 45° con la dirección principal 2
- Vectores tensión que forman 45° con la normal al plano.



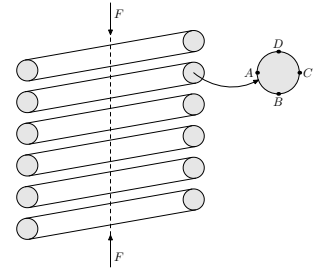
3. En la figura se representa la sección recta de una vigueta de tejado sometida a un momento flector M_F . Indique la afirmación FALSA:

- El eje neutro pasa por el punto de coordenadas: $y = 0, z = 0$
- El punto de la viga sometido a tensión máxima de tracción es el de coordenadas: $y = h/2, z = -b/2$
- El punto de la viga sometido a tensión máxima de compresión es el de coordenadas: $y = h/2, z = b/2$
- El punto de la viga sometido a tensión máxima de compresión es el de coordenadas: $y = h/2, z = -b/2$



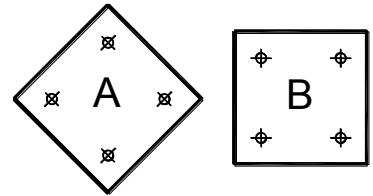
CORRECTED

4. Un muelle helicoidal está sometido a fuerzas de compresión como se indica en la figura. En la sección de la espira que se dibuja, ¿qué punto sufre mayores tensiones cortantes?



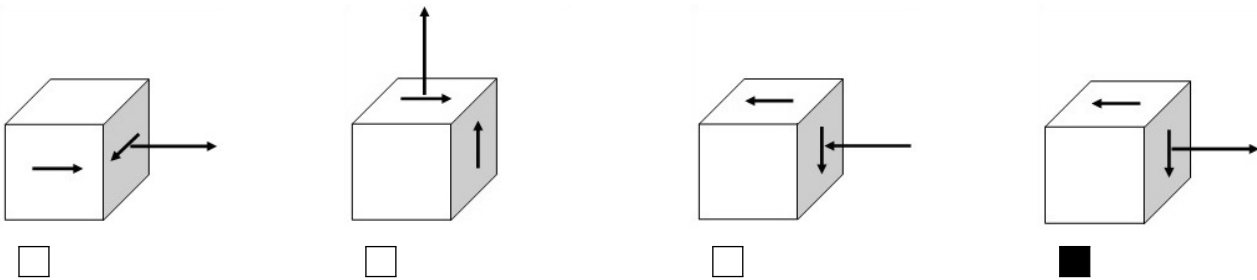
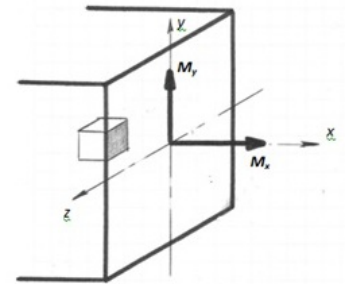
- C D
 A B

5. Indique cuál de las dos configuraciones de unión atornillada representadas en la figura tiene MENOR capacidad para resistir cargas excéntricas verticales en su plano sabiendo que tienen las mismas dimensiones:



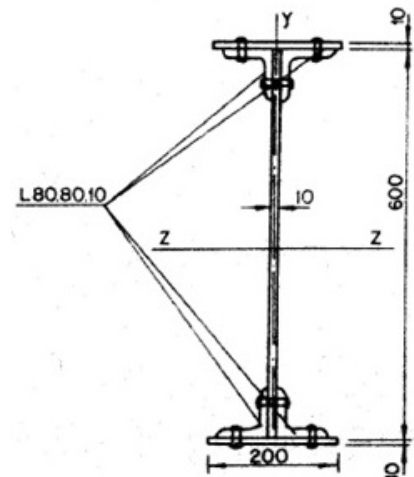
- Ambas por igual No se puede saber a priori sin conocer las características de la carga aplicada
 La B
 La A

6. La sección recta de la figura está sometida a los momentos M_y (flector) y M_x (torsor). Para el elemento de volumen señalado (la cara sombreada pertenece al plano de la sección) indique cuál es la representación correcta del estado tensional en las caras vistas:



7. En la figura se representa la sección recta de una viga armada con remaches de igual diámetro y sometida a un esfuerzo cortante T_y . Indique la afirmación FALSA:

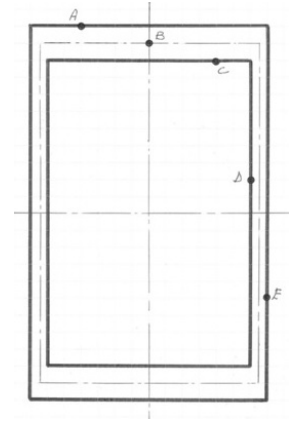
- En la fórmula de la separación mínima de los remaches que unen angulares superiores y alma, el momento estático respecto a z que aparece es el del área de la sección de la platabanda y de los dos angulares
 En la fórmula de la separación mínima de los remaches que unen platabanda y angulares superiores, el momento estático respecto a z que aparece es el del área de la sección de la platabanda
 El momento de inercia respecto a z que aparece en la expresión de la separación entre remaches corresponde únicamente al alma
 Los remaches que unen angulares y alma trabajan a doble cortadura



CORRECTED

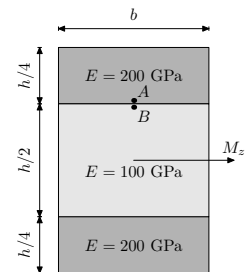
8. La sección de pared delgada de la figura está sometida a torsión. Indique la afirmación CORRECTA:

- La tensión tangencial en E es mayor que la de A
- La tensión tangencial en B es nula
- Las tensiones tangenciales en C y D son iguales
- Las tensiones tangenciales en D y E son iguales y de sentidos opuestos



9. La sección compuesta de la figura está sometida a un esfuerzo flector M_z y se sabe que la tensión normal en el punto A de la región superior es de $\sigma_x(A) = 100$ MPa. ¿Cuál es la tensión normal en el punto B que pertenece a la región central?

- 100 MPa
- 200 MPa
- 25 MPa
- 50 MPa

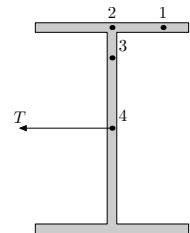


10. Indique la afirmación CORRECTA en relación con una sección rectangular sometida a flexocompresión oblicua:

- El centro de gravedad estará sometido a compresión.
- La orientación de la fibra neutra depende exclusivamente de los valores de los momentos flectores según los ejes principales de la sección.
- Los lados superior e inferior de la sección tendrán siempre tensiones iguales pero de distinto signo (tracción o compresión).
- El lado superior de la sección estará sometida a tensión uniforme de tracción o compresión.

11. El perfil en I de la figura está sometido a un esfuerzo cortante T . ¿En qué punto de la sección se dan las mayores tensiones tangenciales?

- 2
- 1
- 3
- 4



12. Las tensiones principales del tensor de tensiones $[T] = \begin{bmatrix} 5 & 0 & 4 \\ 0 & -4 & 0 \\ 4 & 0 & -1 \end{bmatrix}$ (MPa) son $\sigma_1 = 7$ MPa, $\sigma_2 = -3$ MPa, $\sigma_3 = -4$ MPa. Indique la afirmación CIERTA:

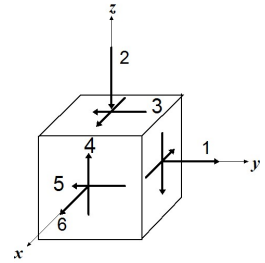
- Las direcciones principales 1 y 3 están en el plano xy .
- Las direcciones principales 1 y 2 están en el plano xz .
- Las direcciones principales 1 y 2 están en el plano yz .
- Las direcciones principales 2 y 3 están en el plano xz .

CORRECTED

13. Para el estado tensional de la figura, en el que las tensiones se expresan en MPa, la matriz de tensiones es:

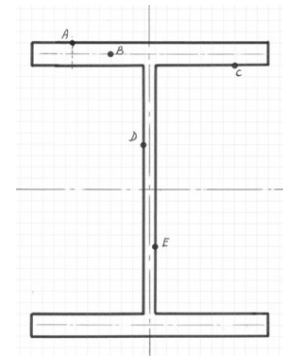
$[T] = \begin{bmatrix} 6 & -5 & 4 \\ -5 & 1 & -3 \\ 4 & -3 & -2 \end{bmatrix}$ (MPa) $[T] = \begin{bmatrix} 6 & 5 & 4 \\ 5 & 1 & 3 \\ 4 & 3 & -2 \end{bmatrix}$ (MPa)

$[T] = \begin{bmatrix} 6 & 5 & 4 \\ 5 & 1 & 3 \\ 4 & 3 & 2 \end{bmatrix}$ (MPa) $[T] = \begin{bmatrix} 6 & 5 & -4 \\ 5 & 1 & 3 \\ -4 & 3 & 2 \end{bmatrix}$ (MPa)



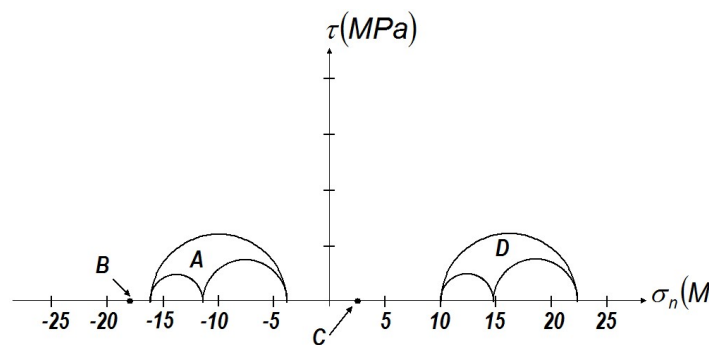
14. La sección de pared delgada de la figura está sometida a torsión. Indique la afirmación FALSA:

- Las tensiones tangenciales en D y E son iguales y de sentidos opuestos La tensión tangencial en B es nula
- La tensión tangencial en C es menor que la de E La tensión tangencial en A es mayor que la de D



15. Un material tiene por tensiones de rotura a tracción y compresión $\sigma_{rt} = 5$ MPa y $\sigma_{rc} = -25$ MPa, respectivamente. Para los estados de tensiones indicados en la figura con las letras A a D, y según el criterio simplificado de Mohr, la afirmación FALSA es:

- En el estado D se ha sobrepasado el régimen elástico.
- El estado A se encuentra en régimen elástico.
- No se produce el fallo para ningún estado triaxial de tracción proporcional al C.
- No se produce el fallo para ningún estado triaxial de compresión proporcional al B.



AMPLIACIÓN DE RESISTENCIA DE MATERIALES
PRUEBA DE EVALUACIÓN CONTINUA Nº3 / EXAMEN DE JUNIO

PROBLEMA 1 (10 puntos)

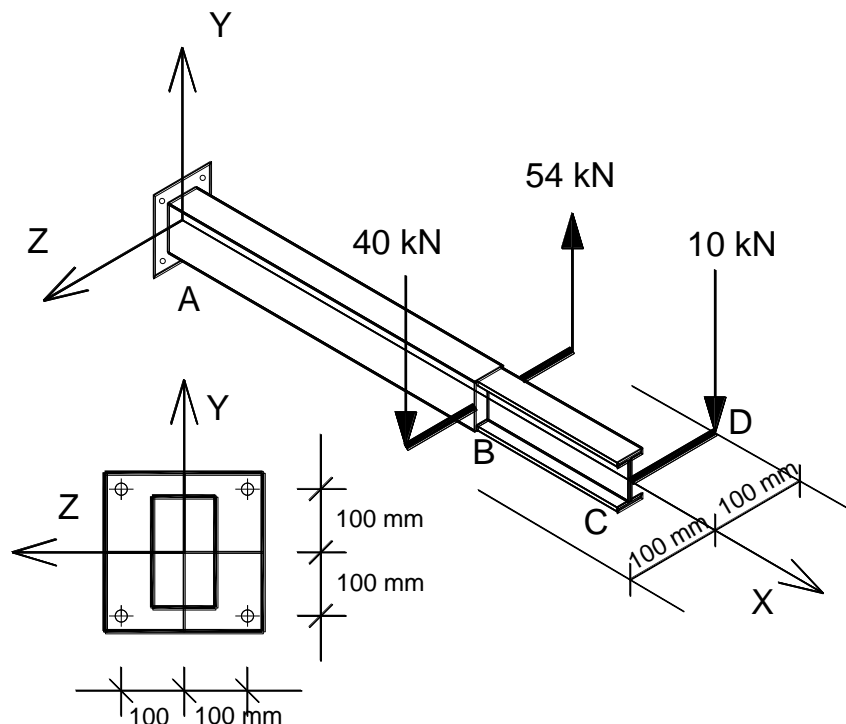
Fecha de publicación de la preacta: 19 de junio de 2014

Fecha de revisión del examen: 25 de junio de 2014 a las 9:00

La figura muestra una barra empotrada en el extremo A y libre en el extremo C, compuesta por dos tramos con diferente sección:

- Tramo AB: longitud = 100 cm y perfil hueco rectangular 140.80.6
- Tramo BC: longitud = 40 cm y perfil IPE 140

Sobre la barra se aplican las cargas indicadas en la figura mediante barras transversales de rigidez infinita y el empotramiento en el punto A se hace por medio de una unión atornillada con 4 tornillos separados 200 mm en ambas direcciones, tal y como se muestra en la figura.

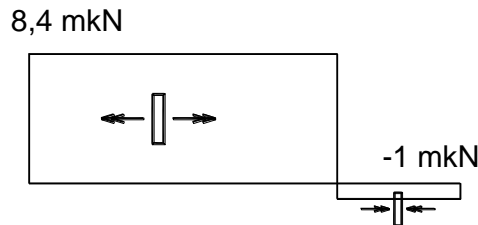


Se pide:

- 1) Dibujar el diagrama de momentos torsores en la barra ABC.
- 2) Calcular las tensiones tangenciales máximas debidas al momentos torsor en las paredes del perfil tubular y en las alas y el alma del perfil abierto .
- 3) Determinar el diámetro de los tornillos de la unión en A para que no se supere la tensión tangencial admisible de los mismos ($\tau_{adm} = 150 \text{ MPa}$).
- 4) Calcular cual debería ser la longitud del tramo BC para que el desplazamiento de los puntos C y D fuera el mismo.

Solución Problema 1

- 1) Diagrama de momentos torsores en la barra ABC.



1,5 punto

- 2) Perfil tubular:

$$A^* = (140 - 6)(80 - 6) = 9916 \text{ mm}^2$$

0,5 puntos

$$\tau_{\max} = \frac{M_T}{2A^*e} = \frac{8,4 \cdot 10^6}{2 \cdot 9916 \cdot 6} = 70,59 \text{ MPa}$$

0,5 puntos

Perfil abierto:

$$\tau_{\max, \text{alas}} = \frac{M_T}{I_T} e_{\text{ala}} = \frac{1,0 \cdot 10^6}{2,63 \cdot 10^4} 6,9 = 262,36 \text{ MPa}$$

1 punto

$$\tau_{\max, \text{alma}} = \frac{M_T}{I_T} e_{\text{alma}} = \frac{1,0 \cdot 10^6}{2,63 \cdot 10^4} 4,7 = 178,71 \text{ MPa}$$

1 punto

- 3) Diámetro de tornillos en la unión

Esfuerzos en la sección A:

$$F_y = 4,0 \text{ kN}$$

$$M_x = 8,4 \text{ mkN}$$

$$M_z = 0$$

0,5 puntos

$$\vec{T} = \frac{M_x \cdot (-y)}{n \cdot r^2} \vec{i} + \left(\frac{F_y}{n} + \frac{M_x \cdot x}{n \cdot r^2} \right) \vec{j} = \frac{8,4 \cdot 0,10}{4 \cdot (0,10 \cdot \sqrt{2})^2} \vec{i} + \left(\frac{4,0}{4} + \frac{8,4 \cdot 0,10}{4 \cdot (0,10 \cdot \sqrt{2})^2} \right) \vec{j} = 10,5 \vec{i} + 11,5 \vec{j} \text{ kN}$$

$$T_{\max} = \sqrt{10,5^2 + 11,5^2} = 15,57 \text{ kN}$$

2 puntos

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot T_{\max}}{\pi \cdot \tau_{\text{adm}}}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 15570}{\pi \cdot 150}} = 11,5 \text{ mm}$$

1 punto

- 4) Giro nulo en C:

$$\Delta \theta_{AC} = 0 = \frac{M_{TAB} \cdot L_{AB}}{G \cdot I_{TAB}} + \frac{M_{TBC} \cdot L_{BC}}{G \cdot I_{TBC}} = \frac{8,4 \cdot 10^6 \cdot 1000}{G \cdot 582 \cdot 10^4} - \frac{1,0 \cdot 10^6 \cdot L_{BC}}{G \cdot 2,63 \cdot 10^4} = 0$$

1 punto

$$L_{BC} = \frac{8,4 \cdot 1000 \cdot 2,63}{582} = 38 \text{ mm}$$

1 punto

AMPLIACIÓN DE RESISTENCIA DE MATERIALES
PRUEBA DE EVALUACIÓN CONTINUA Nº3 / EXAMEN DE JUNIO

PROBLEMA 2 (10 puntos)

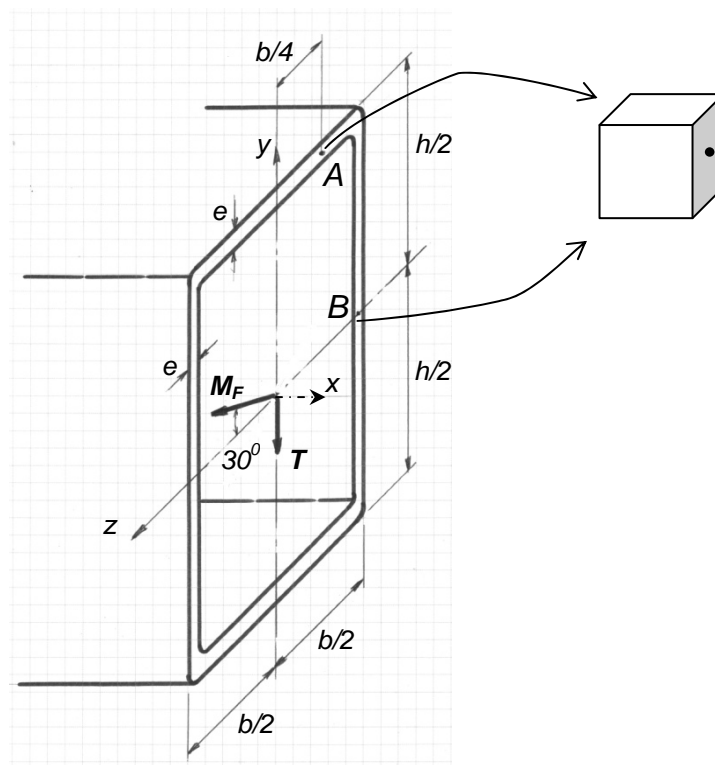
Fecha de publicación de la preacta: 19 de junio de 2014

Fecha de revisión del examen: 25 de junio de 2014 a las 9:00

La sección recta del tubo de pared delgada $120 \cdot 100 \cdot 6$ de la figura está sometida a un momento flector oblicuo $M_F = 1 \text{ kN}\cdot\text{m}$ y a un esfuerzo cortante según y y de valor $T = 10 \text{ kN}$. Considerando los puntos $A(y = (h-e)/2 ; z = -b/4)$ y $B(y = 0 ; z = (-b+e)/2)$ se pide para ambos:

- 1º) Matriz de tensiones para un entorno de volumen como el indicado en la figura, orientado según la referencia xyz , con la cara sombreada perteneciente al plano de la sección y estando el punto considerado en el centro de la misma
- 2º) Diagramas de Mohr. Obtener gráficamente las tensiones principales
- 3º) Coeficiente de seguridad según los criterios de Mises y simplificado de Mohr. Indicar cuál de los dos es más conservador

DATOS: $\sigma_{et} = 150 \text{ MPa}$, $\sigma_{ec} = 200 \text{ MPa}$



SOLUCION

Tablas Tubo 120·100·6:

$$h=120\text{mm} ; b=100\text{mm} ; e=6\text{mm} ; I_y=357\text{cm}^4 ; I_z=473\text{cm}^4 ; S_z=48,3\text{cm}^3$$

Tensiones debidas al momento flector:

$$\vec{M} = M_y \vec{j} + M_z \vec{k} = M \text{sen}30 \vec{j} + M \text{cos}30 \vec{k} \qquad \sigma(y ; z) = \frac{M_y}{I_y} z - \frac{M_z}{I_z} y$$

$$\sigma_A = \sigma\left(y = \frac{h}{2} - \frac{e}{2} ; z = -\frac{b}{4}\right) = -M \text{sen}30 \frac{b/4}{I_y} - M \text{cos}30 \frac{h/2 - e/2}{I_z} = -13,9 \cdot 10^{-6} \frac{M}{\text{mm}^3} = -13,9 \text{MPa}$$

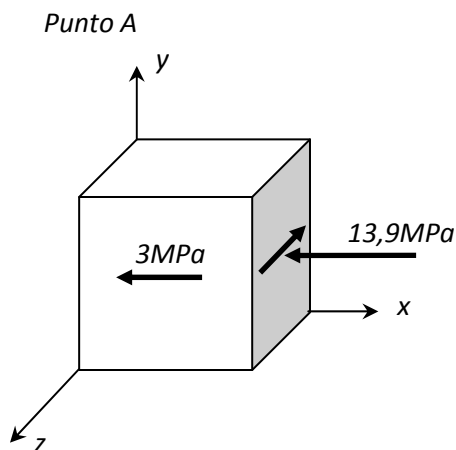
$$\sigma_B = \sigma\left(y = 0 ; z = \frac{e}{2} - \frac{b}{2}\right) = M \text{sen}30 \frac{e/2 - b/2}{I_y} + M \text{cos}30 \frac{0}{I_z} = -6,58 \cdot 10^{-6} \frac{M}{\text{mm}^3} = -6,58 \text{MPa}$$

Tensiones debidas al esfuerzo cortante:

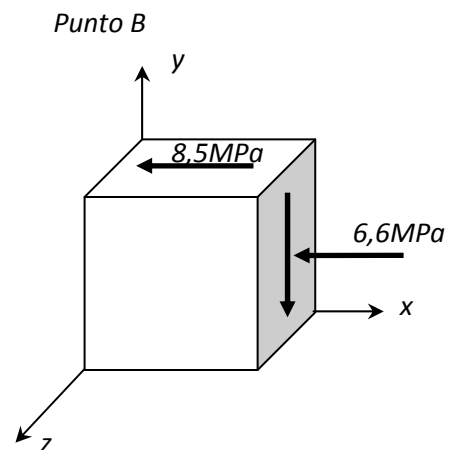
$$\tau_A = \tau\left(y = \frac{h}{2} - \frac{e}{2} ; z = -\frac{b}{4}\right) = \frac{T \cdot m_z}{I_z \cdot e} = \frac{T \cdot e \cdot b / 4 \cdot (h/2 - e/2)}{I_z \cdot e} = 301,27 \cdot 10^{-6} \frac{T}{\text{mm}^2} \approx 3 \text{MPa}$$

$$\tau_B = \tau\left(y = 0 ; z = \frac{e}{2} - \frac{b}{2}\right) = \frac{T \cdot m_z}{I_z \cdot 2e} = \frac{T \cdot S_z}{I_z \cdot 2e} = 8,5 \cdot 10^{-6} \frac{T}{\text{mm}^2} \approx 8,5 \text{MPa}$$

Matrices de tensiones:

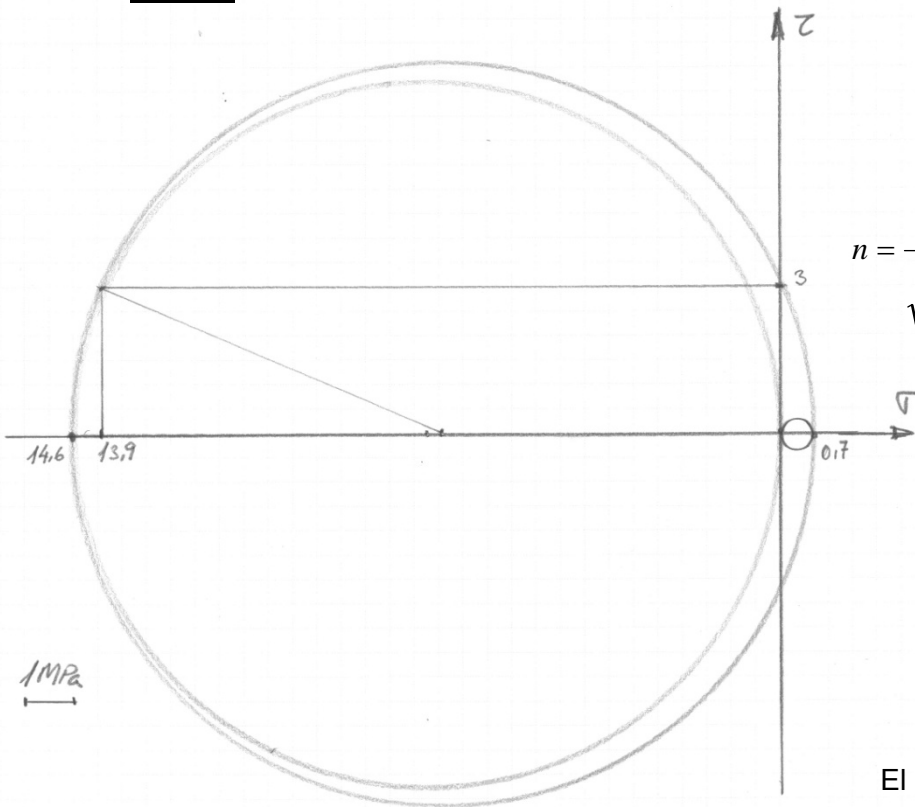


$$T = \begin{bmatrix} -13,9 & 0 & -3 \\ 0 & 0 & 0 \\ -3 & 0 & 0 \end{bmatrix} \text{MPa}$$



$$T = \begin{bmatrix} -6,6 & -8,5 & 0 \\ -8,5 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \text{MPa}$$

Punto A:



$$\begin{aligned}\sigma_1 &= 0,7 \text{ MPa} \\ \sigma_2 &= 0 \text{ MPa} \\ \sigma_3 &= -14,6 \text{ MPa}\end{aligned}$$

Criterio de Mises:

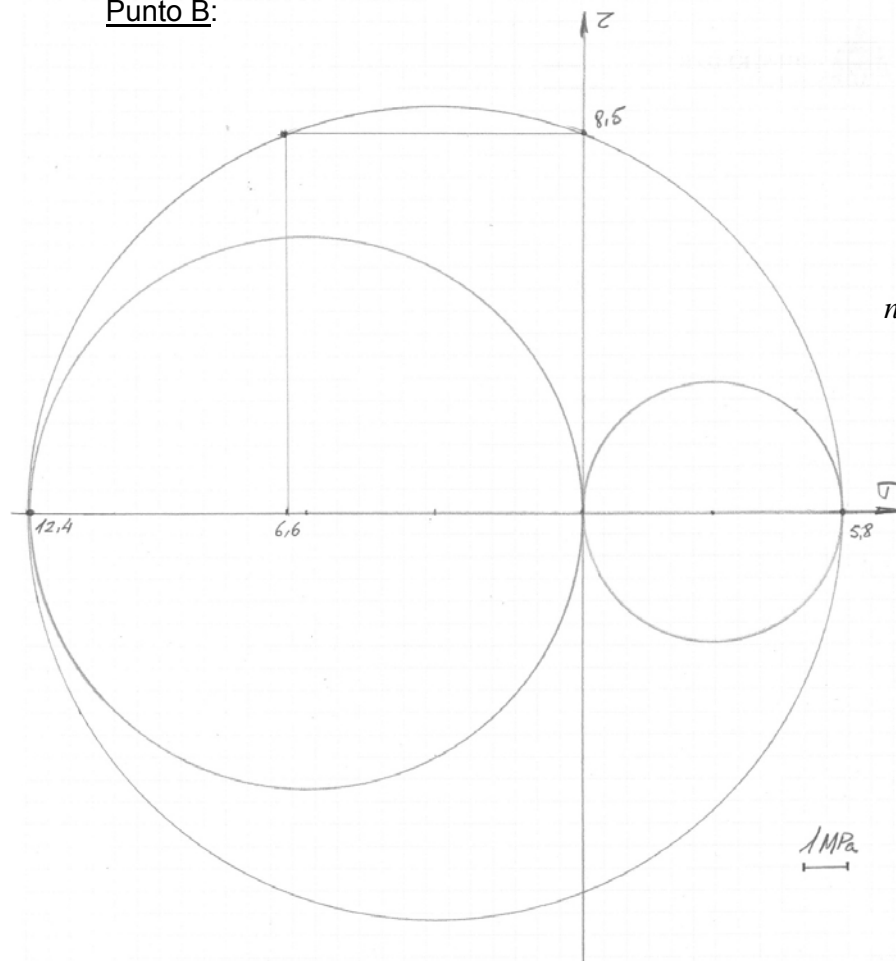
$$n = \frac{\sigma_{et}}{\sqrt{\frac{1}{2}[(\sigma_1 - \sigma_2)^2 + (\sigma_2 - \sigma_3)^2 + (\sigma_3 - \sigma_1)^2]}} = 10$$

Criterio simplificado de Mohr:

$$n = \frac{\sigma_{et}}{\sigma_1 - \frac{\sigma_{et}}{\sigma_{ec}} \sigma_3} = 12,9$$

El criterio más conservador es el de Mises

Punto B:



$$\begin{aligned}\sigma_1 &= 5,8 \text{ MPa} \\ \sigma_2 &= 0 \text{ MPa} \\ \sigma_3 &= -12,4 \text{ MPa}\end{aligned}$$

Criterio de Mises:

$$n = \frac{\sigma_{et}}{\sqrt{\frac{1}{2}[(\sigma_1 - \sigma_2)^2 + (\sigma_2 - \sigma_3)^2 + (\sigma_3 - \sigma_1)^2]}} = 9,3$$

Criterio simplificado de Mohr:

$$n = \frac{\sigma_{et}}{\sigma_1 - \frac{\sigma_{et}}{\sigma_{ec}} \sigma_3} = 9,9$$

El criterio más conservador es el de Mises