

Tema 6

Análisis del estado tensional de un elemento sometido a cargas combinadas

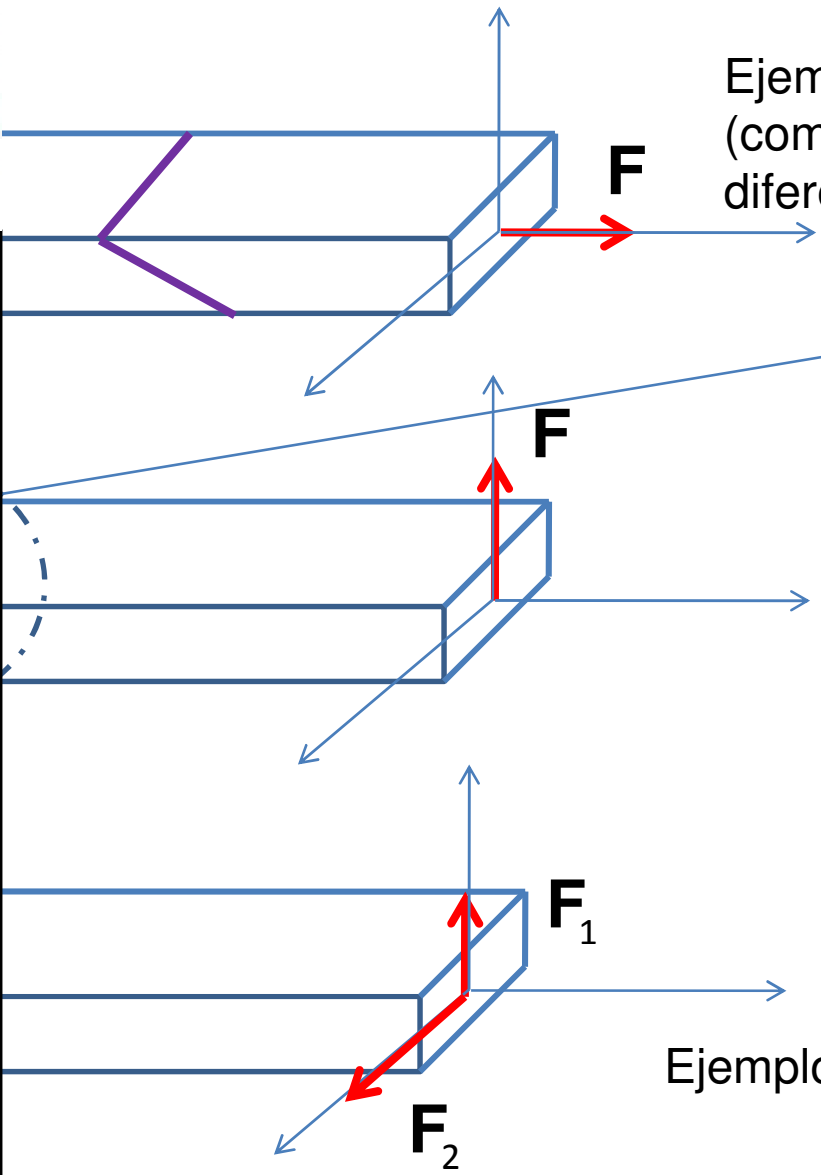
Máster Universitario en Ingeniería
Industrial
Complemento de Formación

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

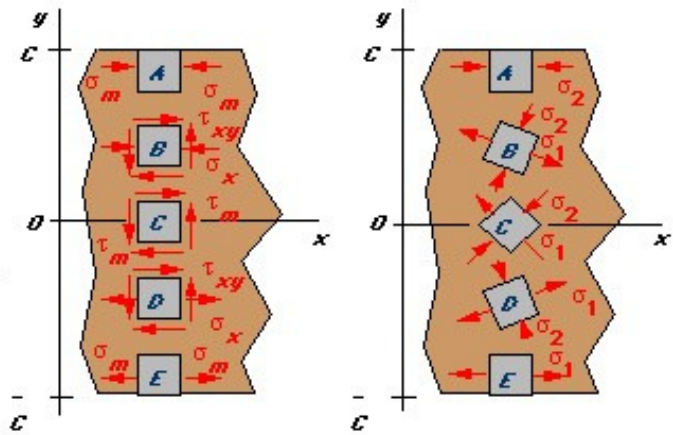
--

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Obtención del estado tensional de un punto



Ejemplo de tensión normal (como afecta a un plano diferente)



Ejemplo tensión en el plano

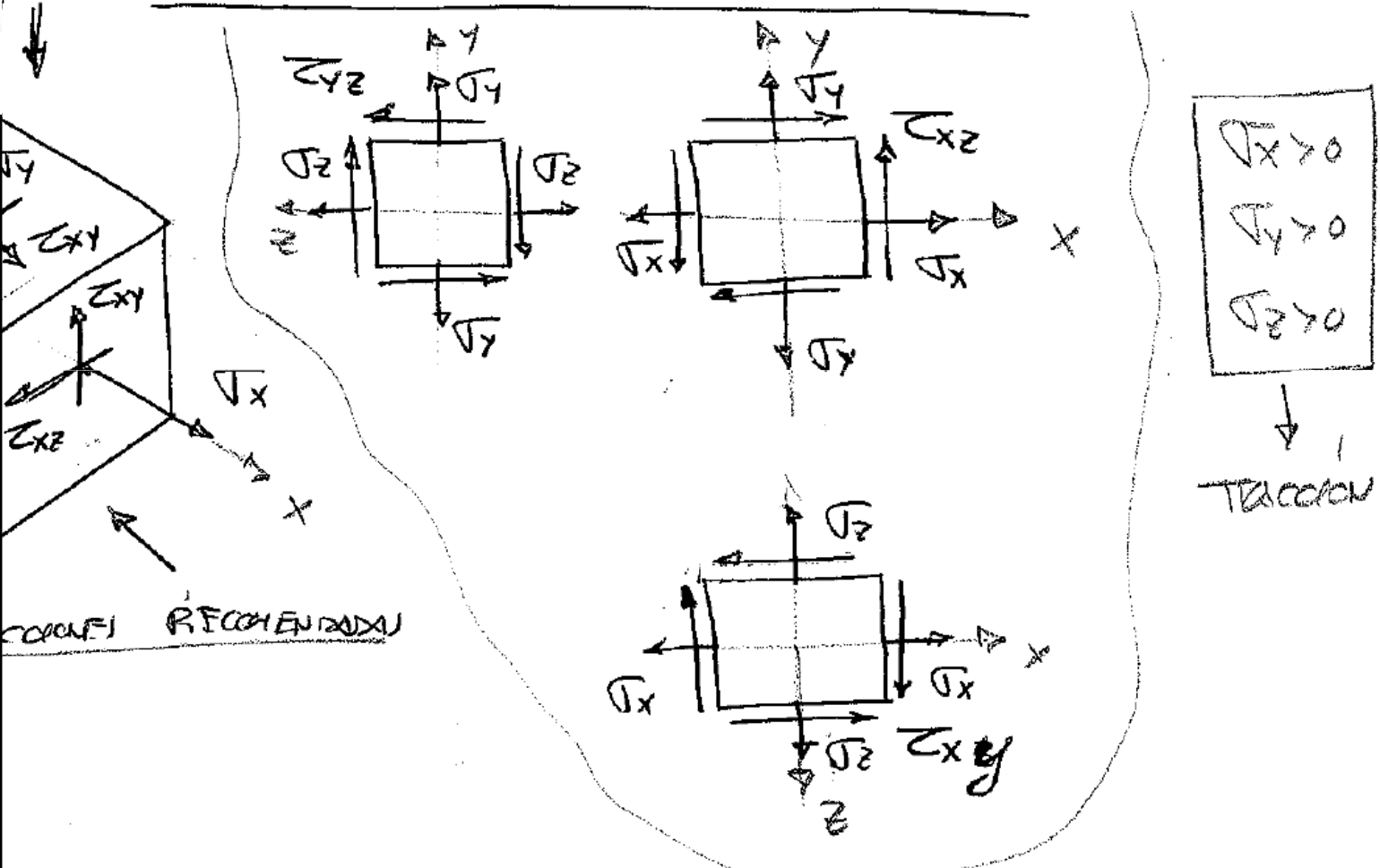
Ejemplo tensión 3D. ¿En qué puntos?

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

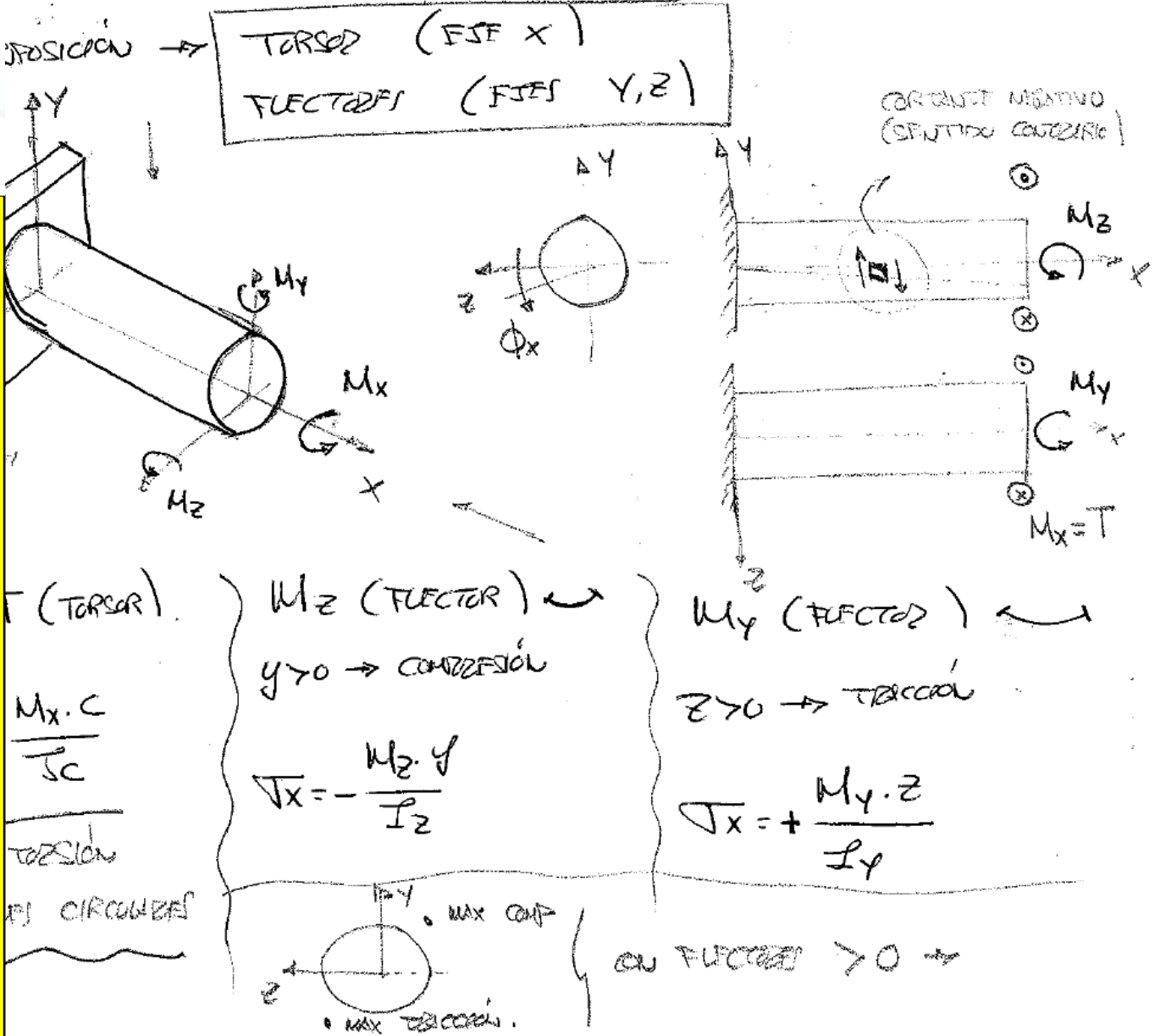
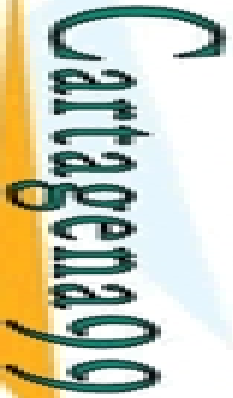
Obtención del estado tensional de un punto

RELACION ENTRE CARGAS Y ESTADO TENSIONAL



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

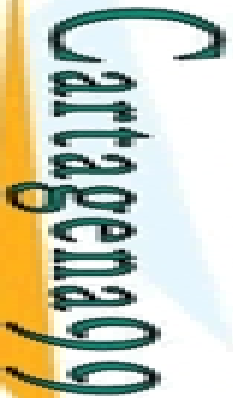
Obtención del estado tensional de un punto



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

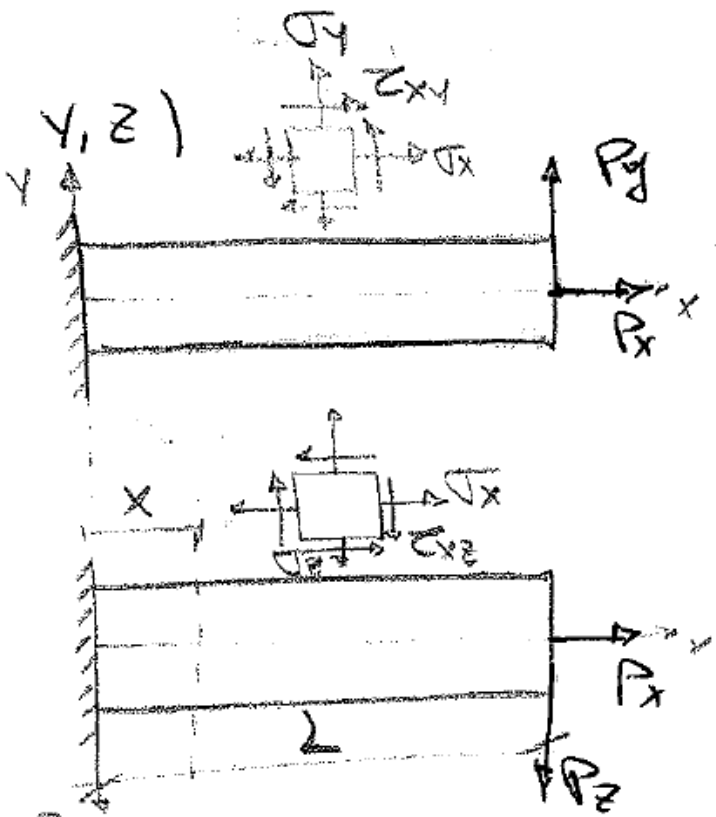
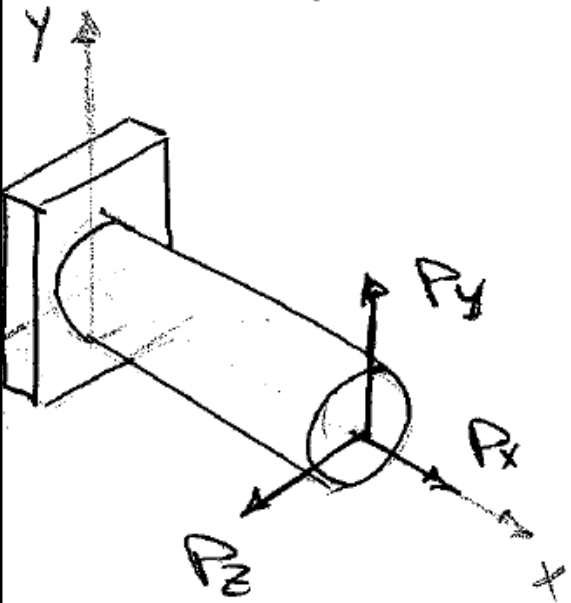
Obtención del estado tensional de un punto



2.1.

EL SISTEMA DE COORDENADAS CONSIDERADO, SE TIENE

- AXIL (EJE X)
- TRANSVERSAL (EJES Y, Z)



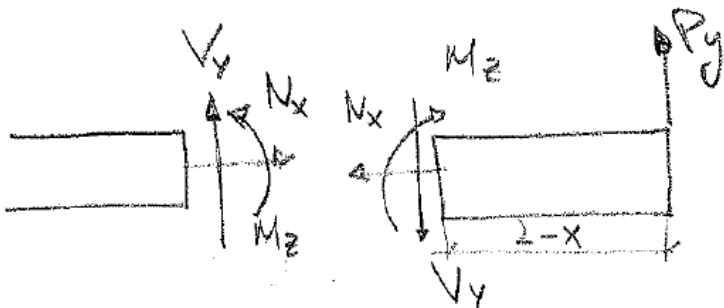
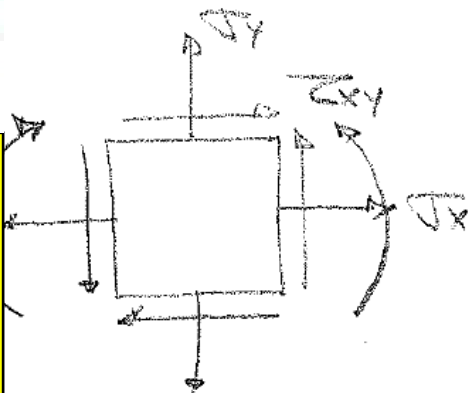
$$\sigma_x = \frac{P_x}{A}$$
 (normal stress)

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Obtención del estado tensional de un punto



(TRANSVERSAL)



$$\sigma_x = P_y(2-x) \rightarrow \sigma_x = \frac{-M_z \cdot y}{I_z}$$

$$\tau_{xy} = \frac{V_y \cdot Q_z}{I_z \cdot t} \rightarrow \text{CISO}$$

CRITERIOS DE SIGNOS AL PONER PUNTO DEBIDAS LAS FÓRMULAS

(EN EL PUNTO DE LA SECCION DONDE SE CALORA NECESARIO)

EL SIGNO QUE ESTAMOS CONSIDERANDO AQUEL PUNTO V_y ES UTILIZABLE AL LIBRO DE BEER / JOHNSTON (TEMAS 5)

CISO

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Obtención del estado tensional de un punto



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

(

TRANSVERSAL)

$$\sigma_x = \frac{M_y \cdot z}{I_{yy}}$$

$$\tau_{xz} = \frac{V_z}{I_{yy}} \cdot z$$

050

Obtención del estado tensional de un punto

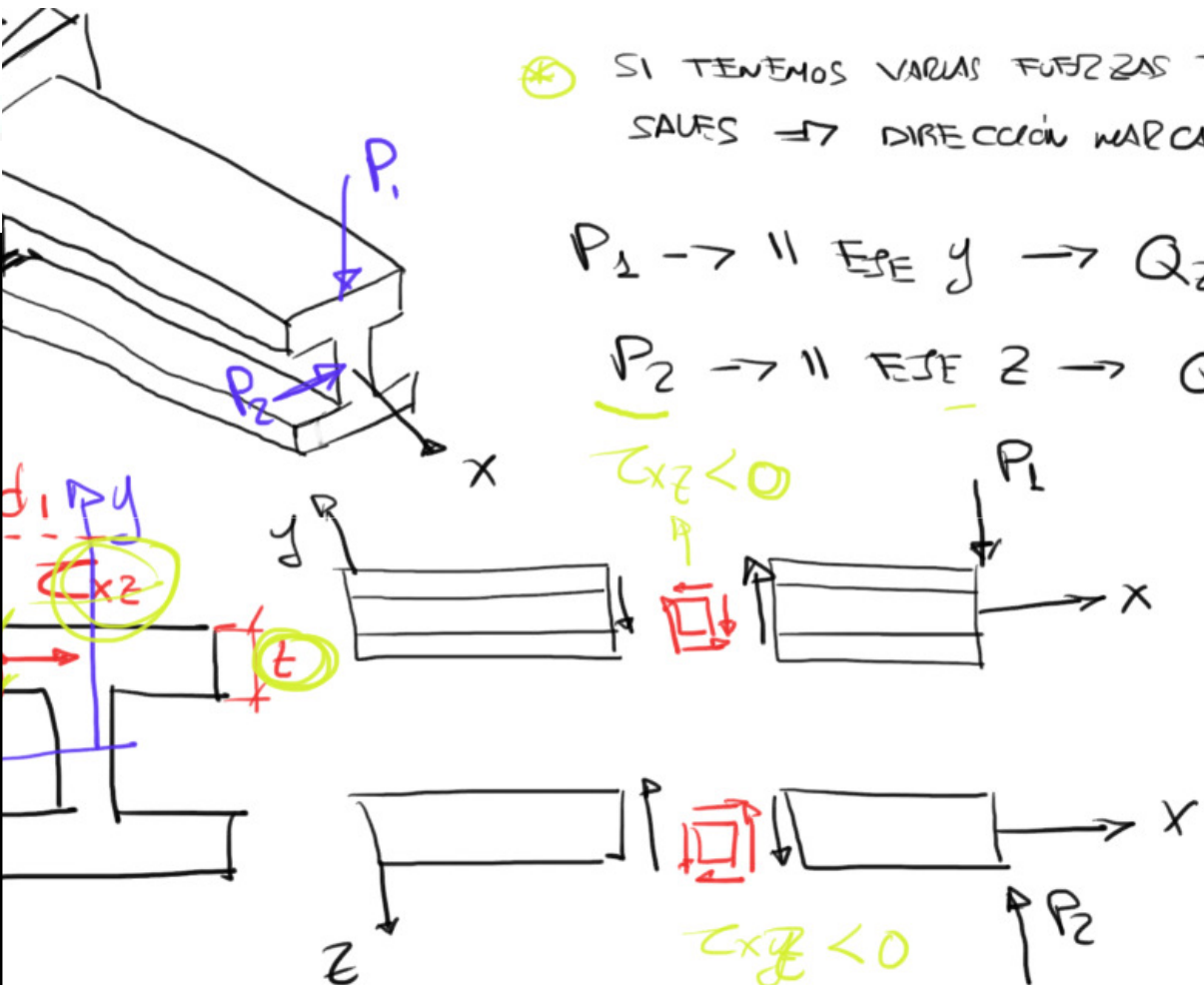


⊛ SI TENEMOS VARIAS FUERZAS TRANSVERSALES \Rightarrow DIRECCIÓN MARCA EJE Q

$$P_1 \rightarrow \parallel \text{EJE } y \rightarrow Q_z$$

$$P_2 \rightarrow \parallel \text{EJE } z \rightarrow Q_y \leftarrow$$

$$\tau_{xz} < 0$$



$$Q_z = A \cdot d_z$$

$$Q_y = A \cdot d_y$$

$$\tau = -\frac{Q_z \cdot P_1}{I_z \cdot t} - \frac{Q_y \cdot P_2}{I_y \cdot t}$$

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Obtención del estado tensional de un punto



e identificar que puede aparecer
males (fuerzas axiales), flexión
momentos flectores en dos ejes),
eriva en tensiones cortantes) y
pido a las fuerzas transversales).
B.01, página 510 del libro de Beer.
o tensional en los puntos H y K.

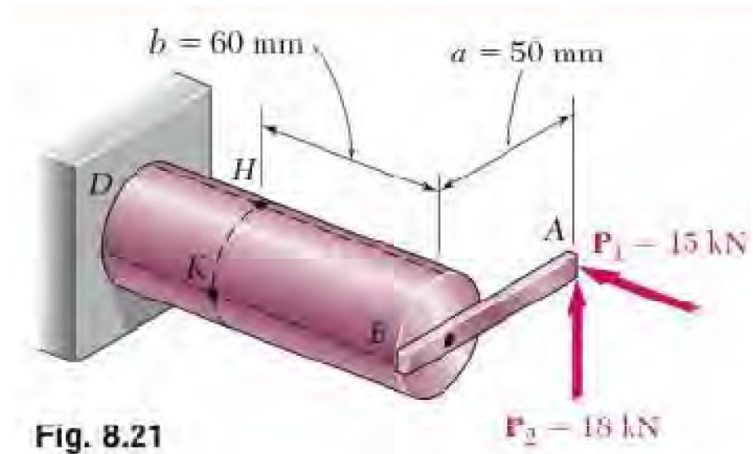
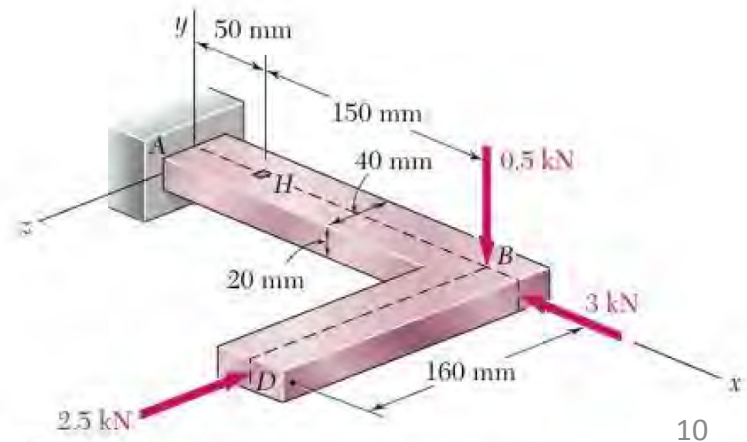
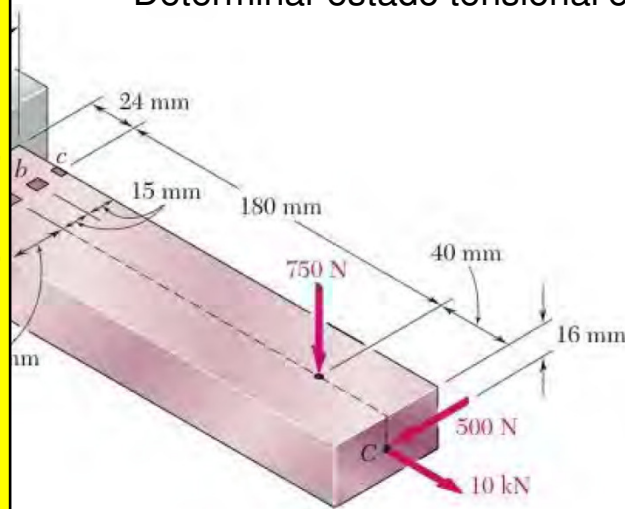


Fig. 8.21

Determinar estado tensional en los puntos indicados



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Interpretación del estado tensional

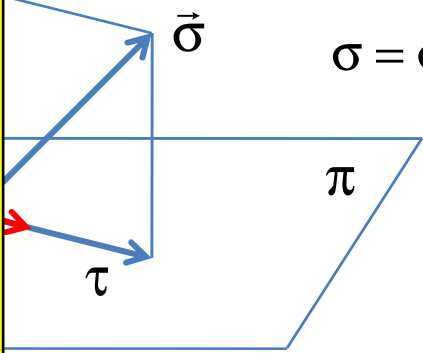


Componentes intrínsecas

$$[\vec{\sigma}] = [\mathbf{T}] \cdot [\vec{u}]$$

$$\sigma_n = [\vec{\sigma}] \cdot [\vec{u}]$$

$$\sigma = \sigma_n^2 + \tau^2$$



$$[\mathbf{T}] = \begin{pmatrix} \sigma_x & \tau_{xy} & \tau_{xz} \\ \tau_{xy} & \sigma_y & \tau_{yz} \\ \tau_{xz} & \tau_{yz} & \sigma_z \end{pmatrix}$$


$$[\mathbf{T}] = \begin{pmatrix} \sigma_1 & 0 & 0 \\ 0 & \sigma_2 & 0 \\ 0 & 0 & \sigma_3 \end{pmatrix}$$

Requisitos previos

- Las tensiones.
- Tensiones principales.
- La máxima tensión normal y
- Los planos que sufren la tensión normal y tangencial.
- Criterios de fluencia.
- Se vieron los criterios de fluencia de materiales dúctiles

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Interpretación

$$\left. \begin{aligned} \operatorname{tg}2\theta_p &= \frac{2\tau_{xy}}{(\sigma_x - \sigma_y)} \\ \operatorname{tg}2\theta_s &= -\frac{(\sigma_x - \sigma_y)}{2\tau_{xy}} \end{aligned} \right\} \begin{array}{l} \text{Es positivo si} \\ \text{es anti-horario} \end{array}$$

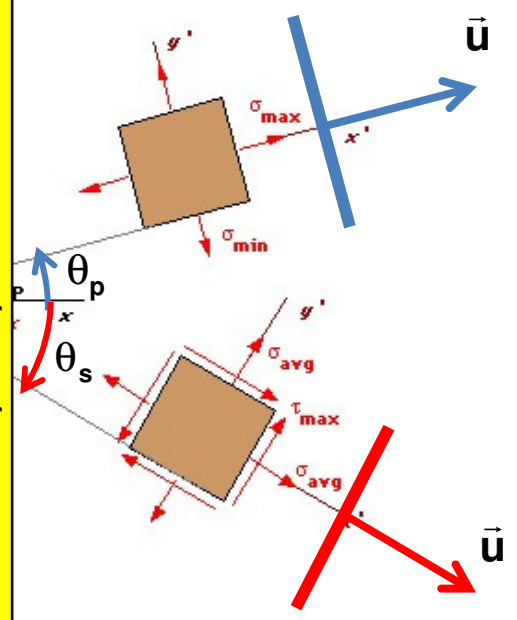
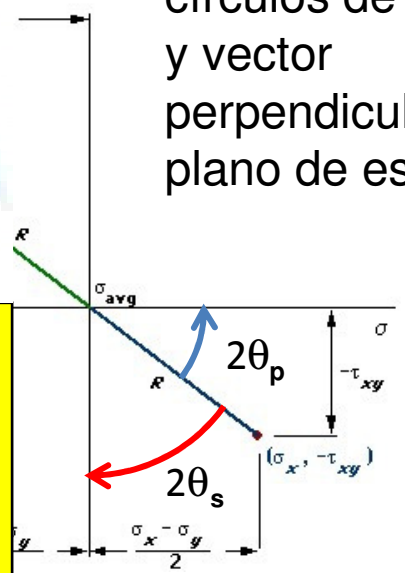
$$\tau_{\max} = R = \sqrt{\left[\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2}\right]^2 + \tau_{xy}^2} \quad \begin{array}{l} \text{Radio del} \\ \text{círculo} \end{array}$$

$$\sigma_{\text{avg}} = \frac{1}{2}(\sigma_x + \sigma_y) \quad \begin{array}{l} \text{Centro del} \\ \text{círculo} \end{array}$$

$$\sigma_{\max, \min} = \sigma_{\text{avg}} \pm R \quad \text{Autovalores}$$

$$\begin{pmatrix} \cos(\theta_p) \\ \sin(\theta_p) \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} -\sin(\theta_p) \\ \cos(\theta_p) \end{pmatrix} \quad \text{Autovectores}$$

Relación entre círculos de Mohr y vector perpendicular al plano de estudio



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Interpretación

el caso de estado tensional 3D. Determinar las tensiones máximas
aso.

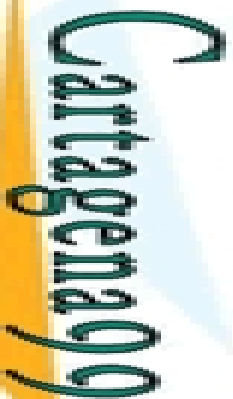
Criterios de Fluencia

est o tangencial máxima

$$\sigma_e = 2\tau_{\max} \leq \sigma_Y$$

o máxima energía de distorsión

$$\sigma_e = \sqrt{\frac{1}{2} \left[(\sigma_1 - \sigma_2)^2 + (\sigma_2 - \sigma_3)^2 + (\sigma_3 - \sigma_1)^2 \right]} \leq \sigma_Y$$

The logo for Cartagena99, featuring the word 'Cartagena99' in a stylized, green, cursive font. The text is positioned above a blue and orange graphic element that resembles a stylized '9' or a flame-like shape.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

...r en clase los siguientes ejemplos

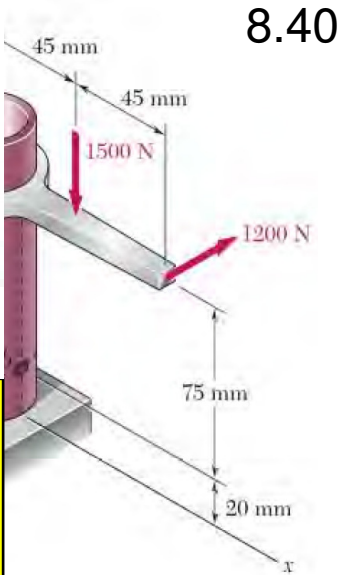
EMPLOS PROPUESTOS

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

--

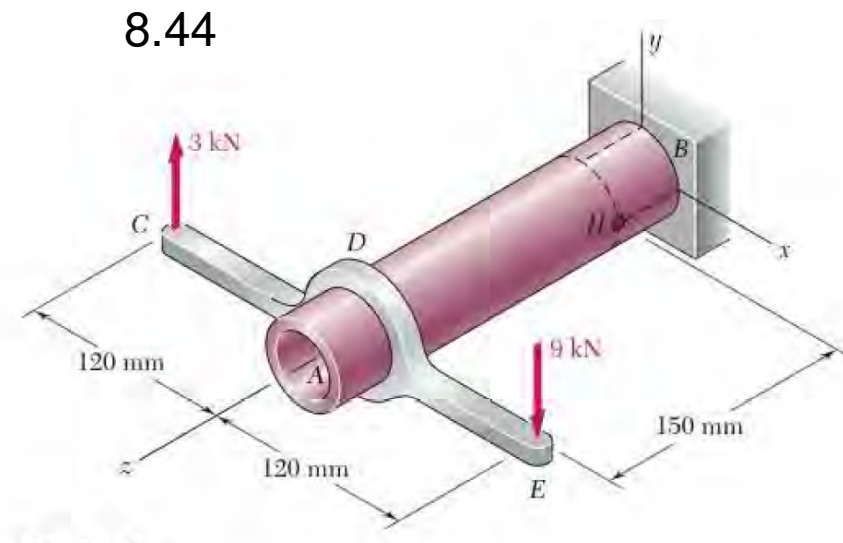
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

The logo for Cartagena99 features the word "Cartagena99" in a stylized, green, cursive font. The text is set against a light blue background that resembles a map of the city of Cartagena. A yellow and orange arrow-like shape points upwards from the bottom left towards the text.



Se aplican fuerzas al tubo AB como se muestra en la figura. Se sabe que el tubo tiene un diámetro exterior de 42 mm y un espesor de pared de 5 mm. Determine los esfuerzos normal y cortante en los puntos A y B.

Indique el punto más desfavorable, y aplicar los criterios de fluencia para materiales dúctiles.



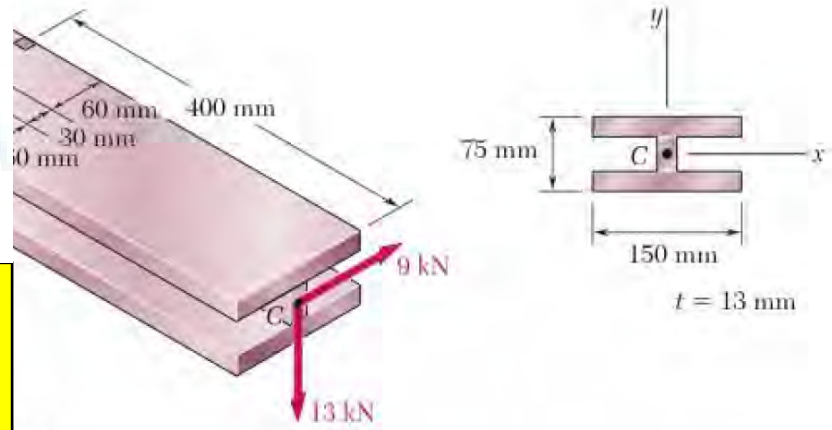
El tubo de acero AB tiene 72 mm de diámetro exterior y 5 mm de espesor de pared. Si se sabe que el brazo CDE está unido rígidamente al tubo, determine los esfuerzos y planos principales, y el esfuerzo cortante máximo en el punto H.

*Aplicar los criterios de fluencia para materiales dúctiles.

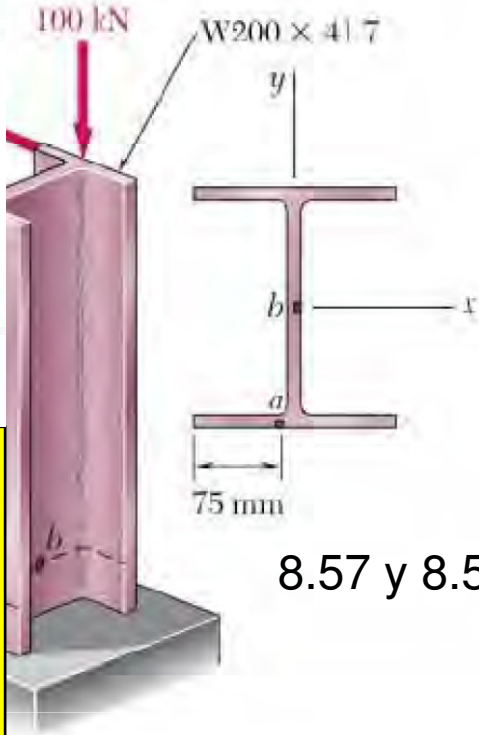


CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

8.53 y 8.54



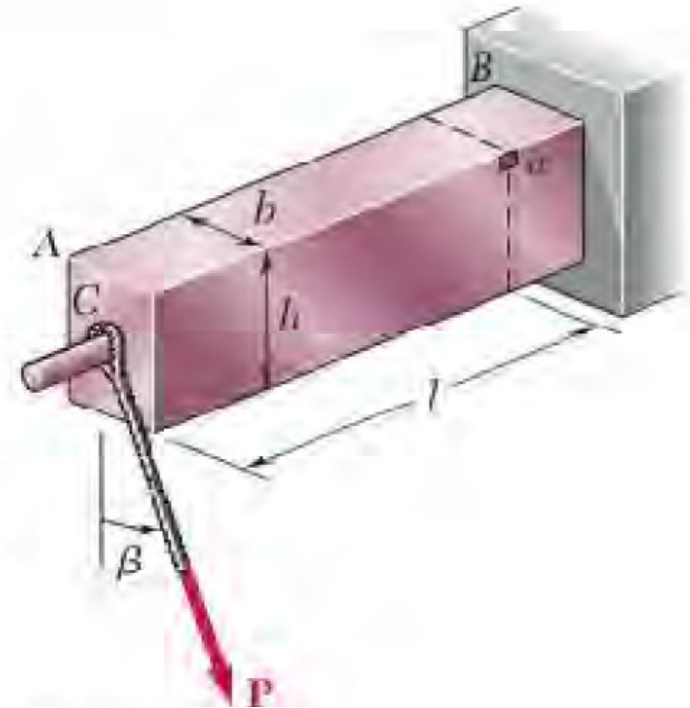
La una de 13 mm de espesor, se sueldan para formar un perfilado. Para las cargas que se muestran en la figura, determinar los esfuerzos normal y cortante en los puntos a, b, c y d. Indicar el punto más desfavorable y aplicar los criterios de resistencia de materiales dúctiles.



8.57 y 8.58

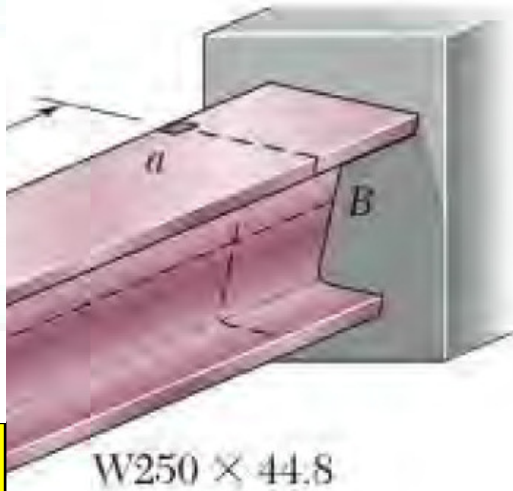
Se aplican fuerzas a una viga de acero W200 x 41.7, como se muestra en la figura. Determinar las tensiones principales y la tensión de corte máxima en los puntos a y b.

8.59



Una fuerza \mathbf{P} se aplica a una viga en voladizo por medio de un cable unido a un perno ubicado en el centro de su extremo libre. Si se sabe que \mathbf{P} actúa en una dirección perpendicular al eje longitudinal de la viga, determinar:

- La tensión normal en el punto a en función de las variables: P , b , h , l y β .
- Los valores de β para los cuales la tensión normal en a es cero.

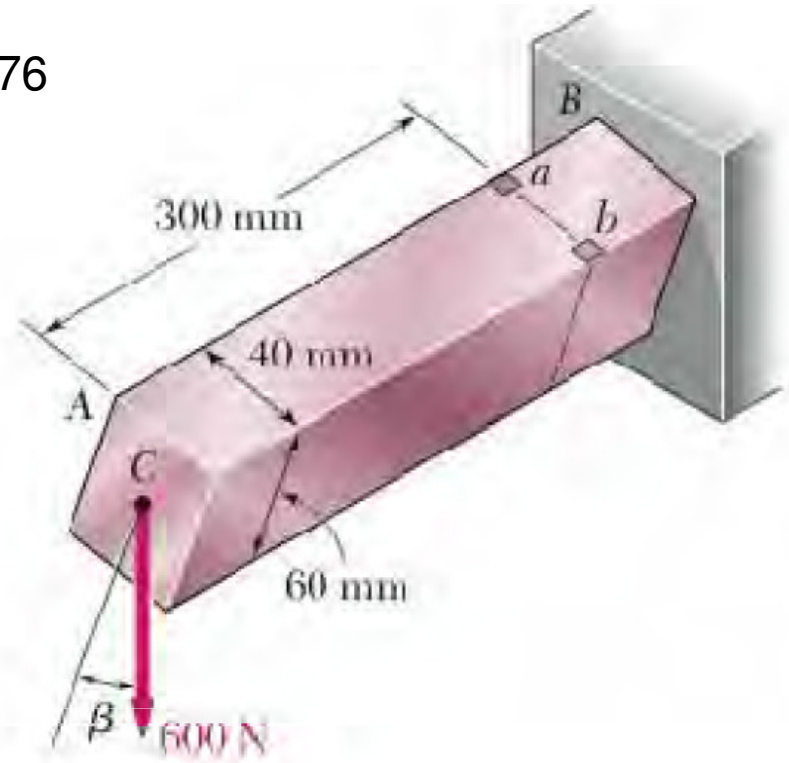


W250 × 44.8

8.60

Una fuerza vertical \mathbf{P} en el centro libre de un voladizo AB . Se instala con el alma vertical y el eje longitudinal AB en posición horizontal. Calcular la magnitud de la fuerza \mathbf{P} que produce una tensión normal en el punto a de $+150\text{MPa}$. Partado para un valor de $\beta=3^\circ$.

8.76



La viga en voladizo AB se instalará de manera que el lado de 60 mm forme un ángulo β entre 0° y 90° con la vertical. Si se sabe que la fuerza vertical de 600 kN se aplica en el centro del extremo libre de la viga, determinar la tensión normal en el punto a cuando:

- $\beta=0^\circ$
- $\beta=90^\circ$
- Determinar también el valor de β para el cual la tensión normal en el punto a es máxima y encuentre el valor correspondiente de dicha tensión.

MA 6

AYUDAS Y/O SUGERENCIAS?

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

--

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

The logo for Cartagena99 features the word "Cartagena99" in a stylized, green, cursive font. The text is set against a background of a light blue sky with a white cloud and a yellow and orange sunburst or arrow shape pointing downwards.