



Curso – Resistencia de materiales [15153]

Clase 10 – Esfuerzos combinados

Plan de estudios - Ingeniería Civil en Mecánica

Profesores: Matías Pacheco Alarcón (matias.pacheco@usach.cl)

Aldo Abarca Ortega (aldo.abarca@usach.cl)

Ayudante: Estéfano Muñoz (estefano.munoz@usach.cl)

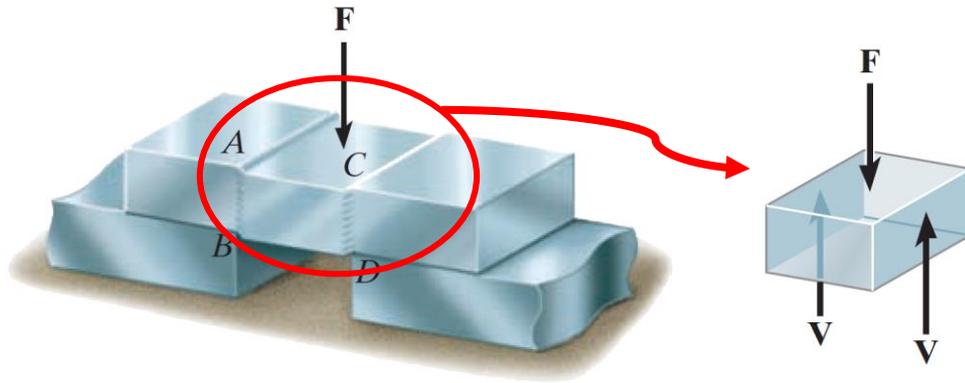
Santiago de Chile, Mayo 2019



Casos en Resistencia de Materiales



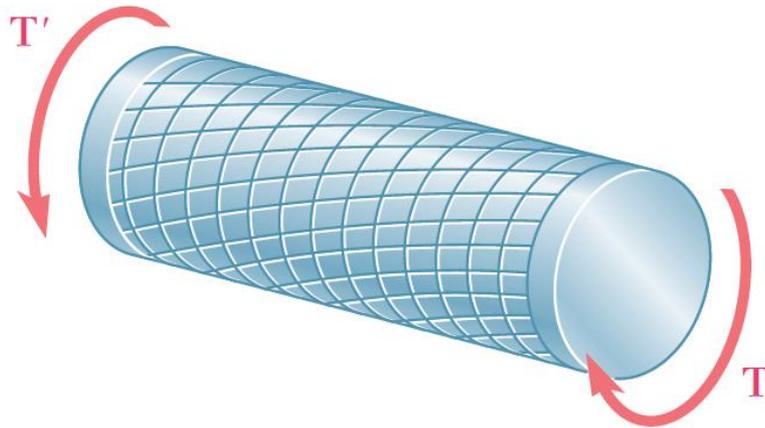
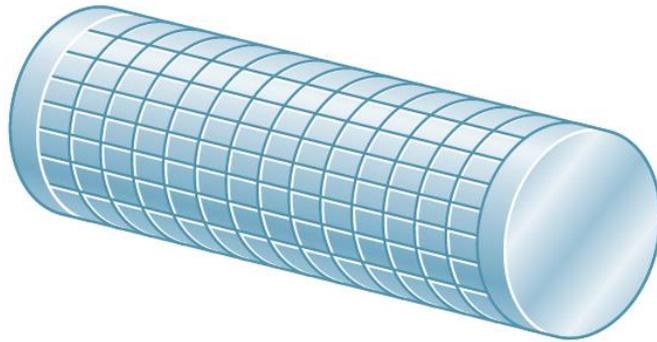
Fuerza de tracción
o compresión (P)



Fuerza cortante o
de corte (V)



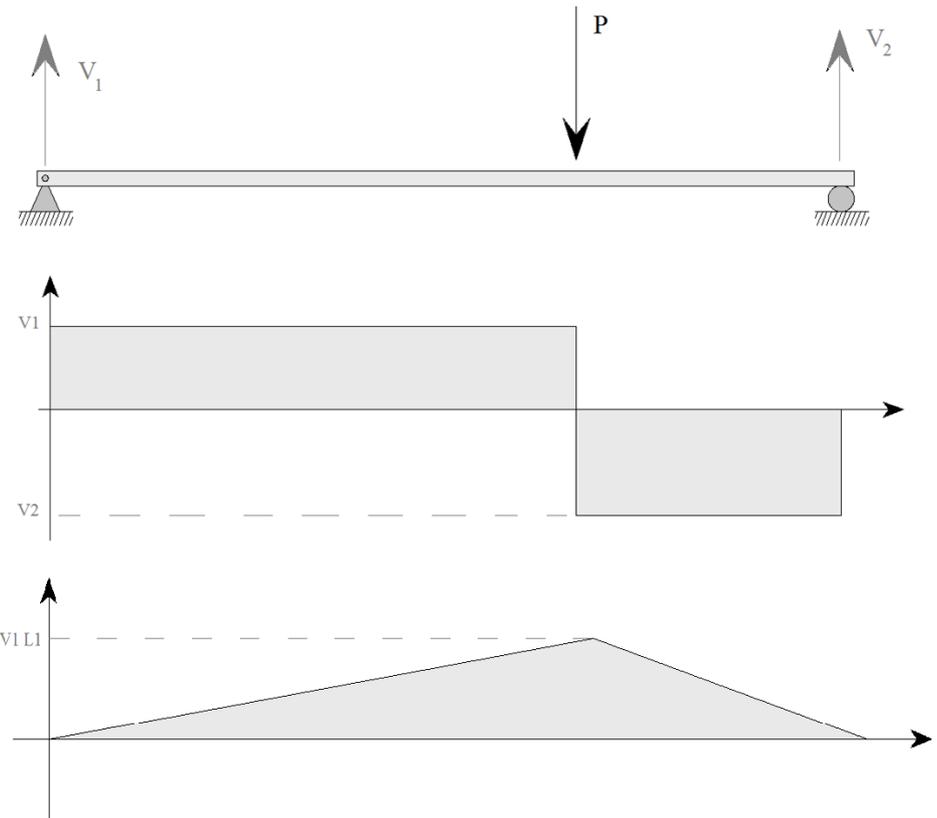
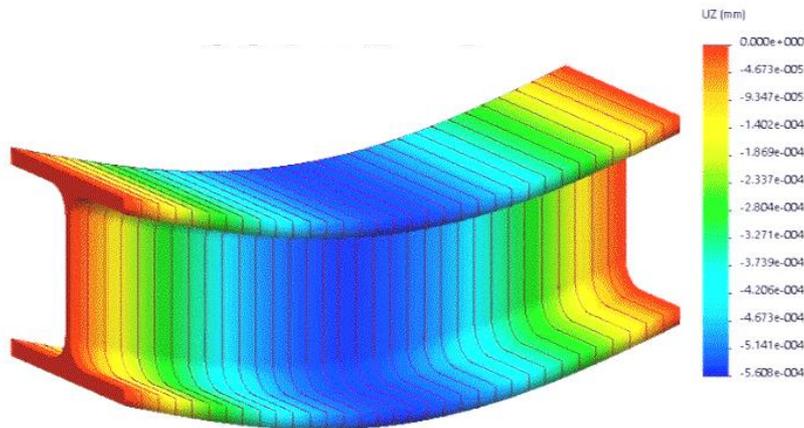
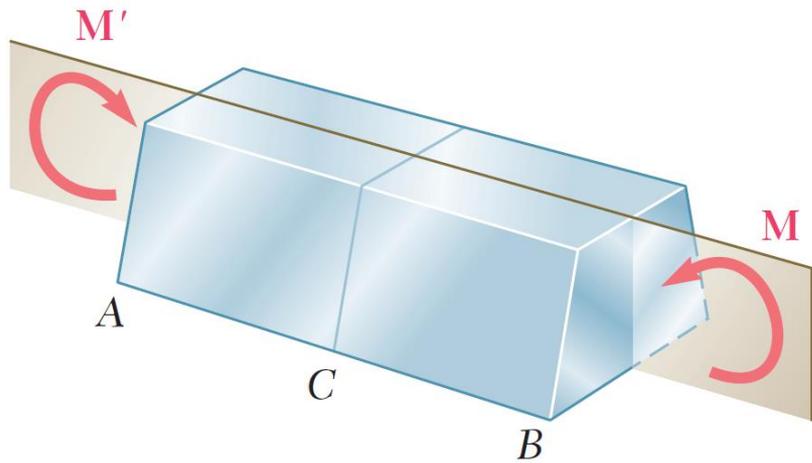
Casos en Resistencia de Materiales



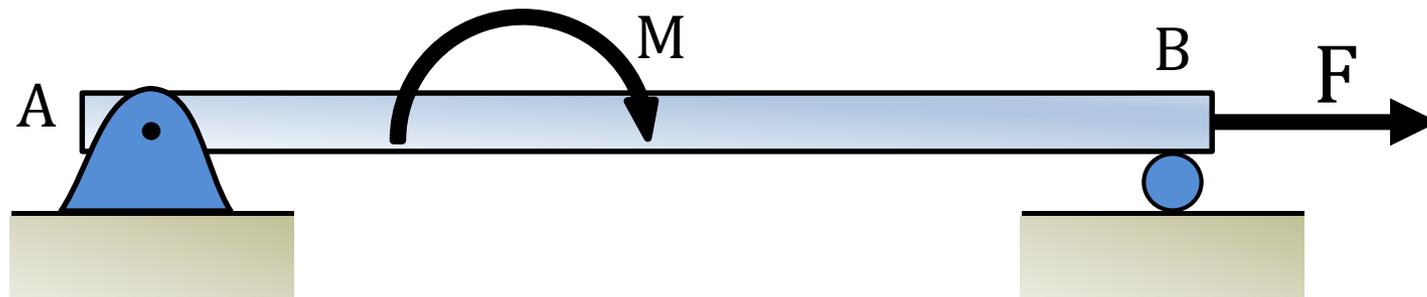
Momento Torsor (M)



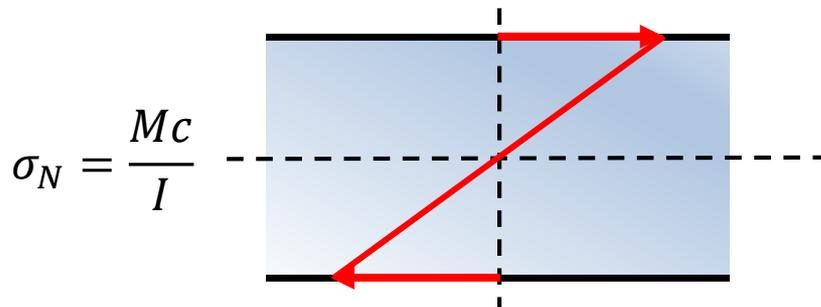
Casos en Resistencia de Materiales



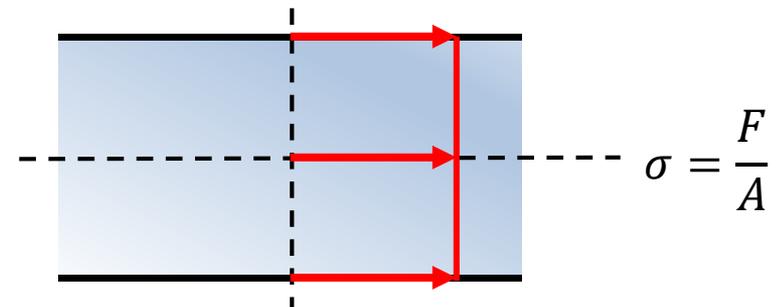
Esfuerzos combinados



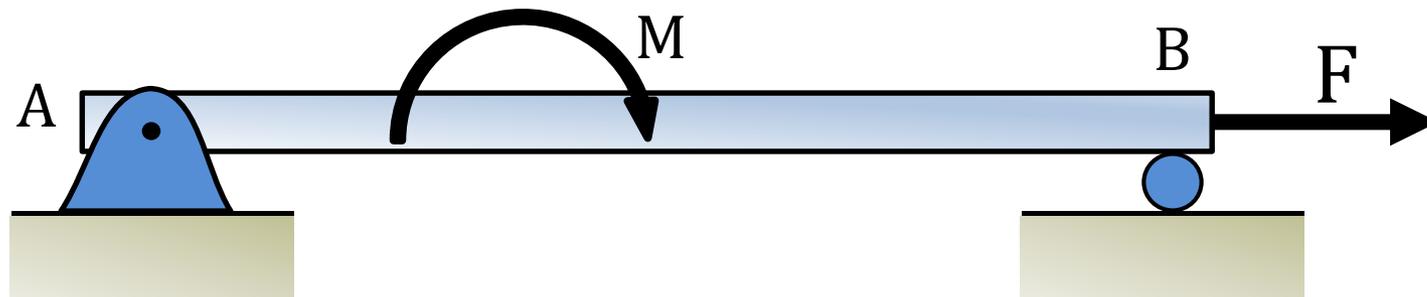
Esfuerzo de flexión



Esfuerzo de tracción

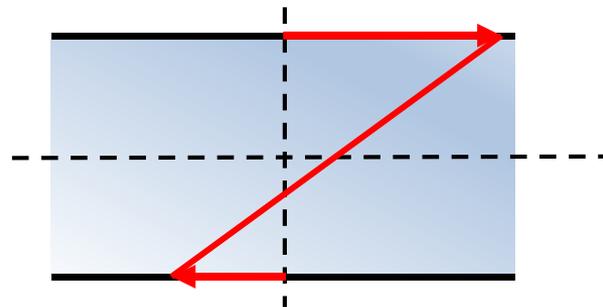


Esfuerzos combinados

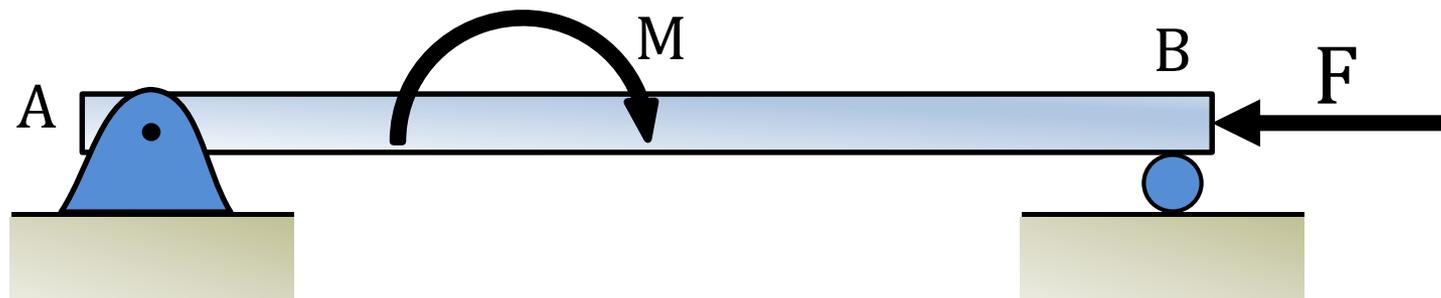


Tracción + Flexión

$$\sigma = \frac{F}{A} + \frac{Mc}{I}$$

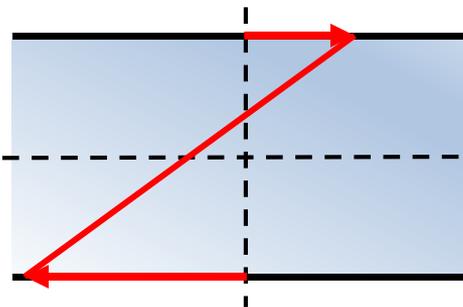


Esfuerzos combinados



Compresión + Flexión

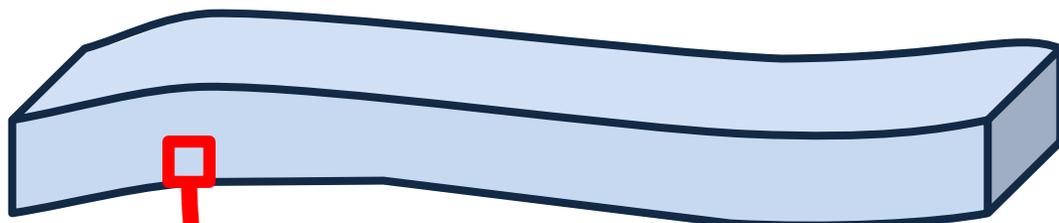
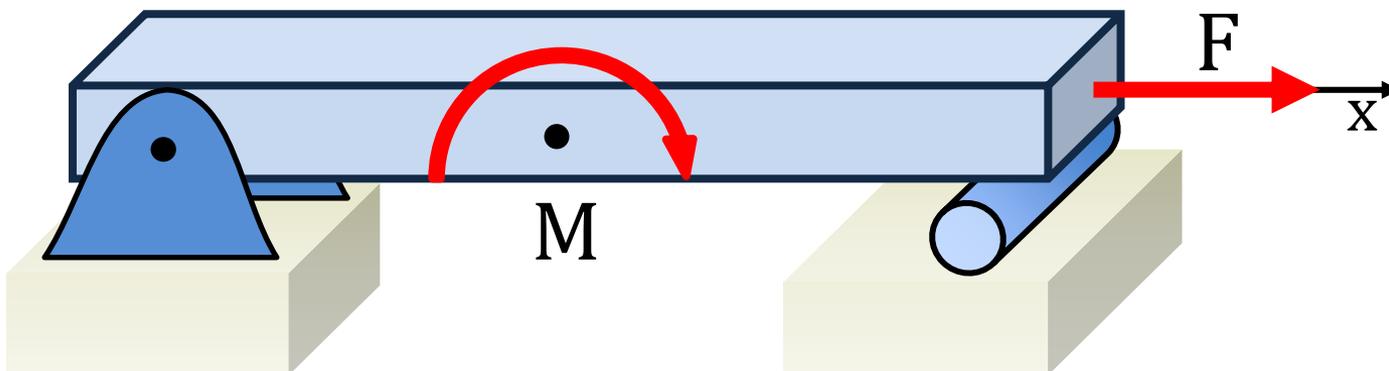
$$\sigma = -\frac{F}{A} + \frac{Mc}{I}$$



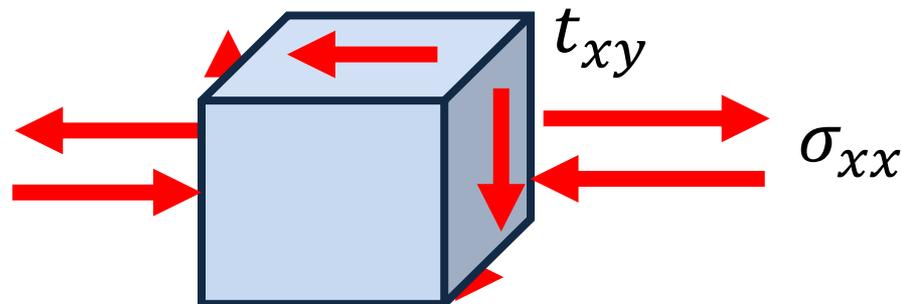
¿Dónde Analizar?



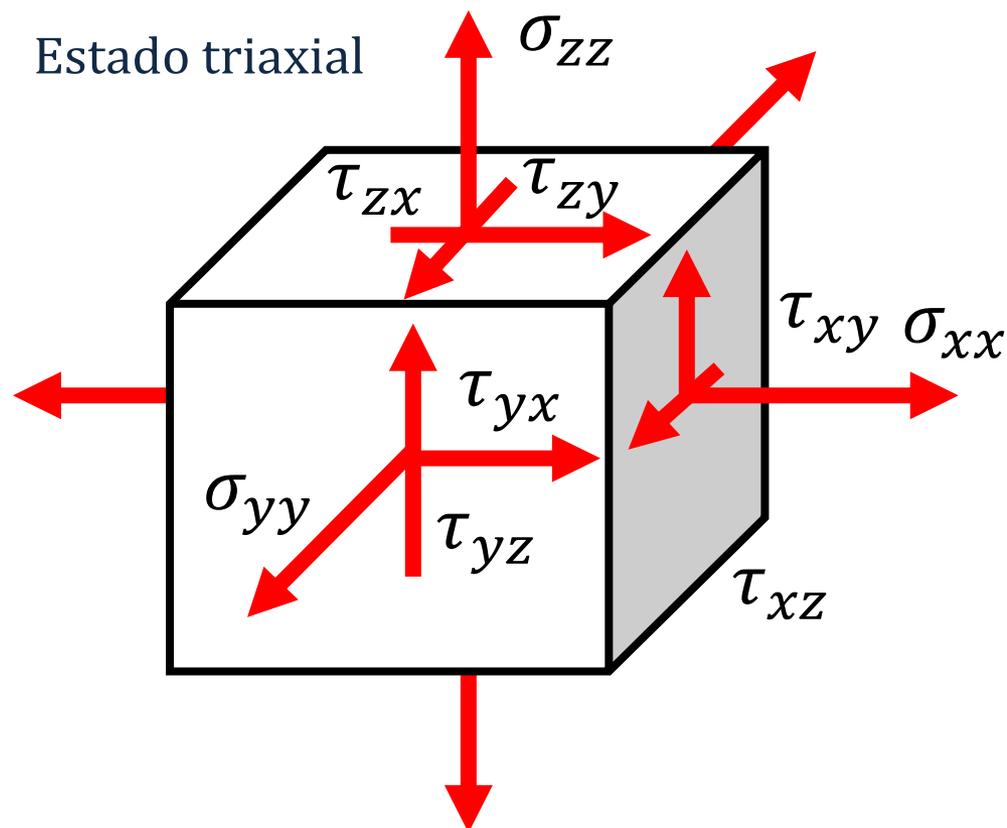
Esfuerzos combinados



Queremos analizar algún "punto" o elemento del cuerpo y sus esfuerzos



Esfuerzos combinados: Análisis diferencial



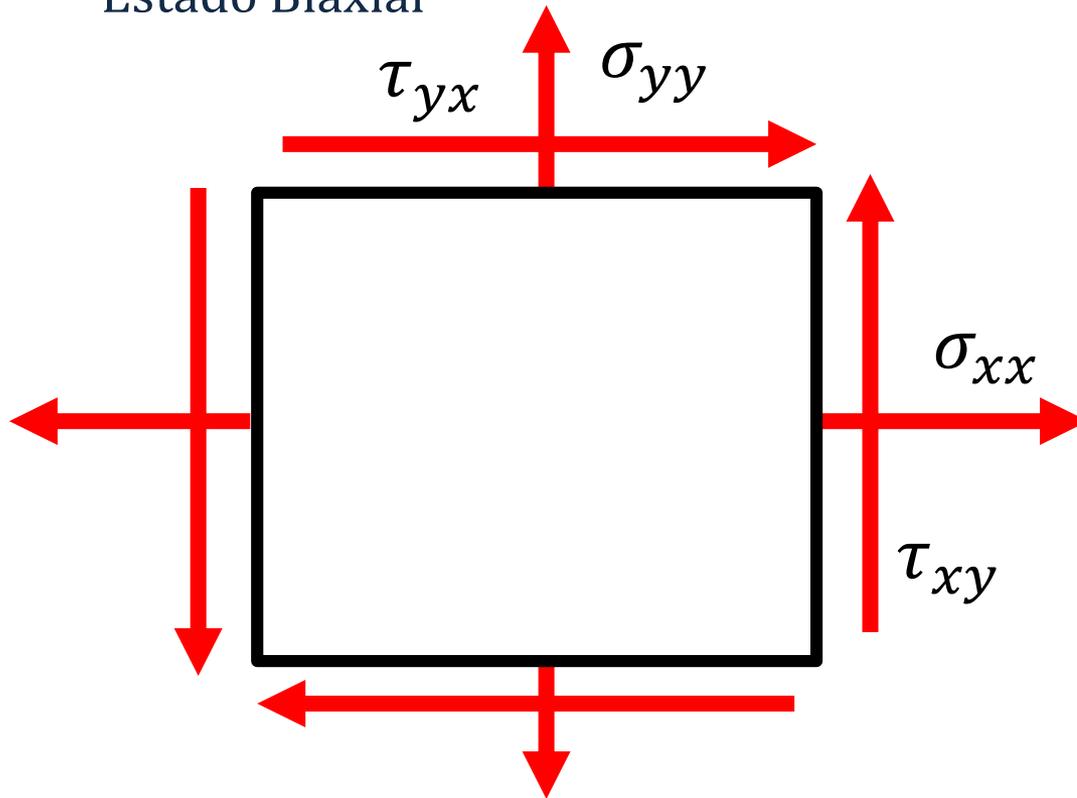
Tensor de tensiones o
Tensor tensión de Cauchy

$$\vec{\sigma} = \begin{pmatrix} \sigma_{xx} & \tau_{xy} & \tau_{xz} \\ \tau_{yx} & \sigma_{yy} & \tau_{yz} \\ \tau_{zx} & \tau_{zy} & \sigma_{zz} \end{pmatrix}$$



Esfuerzos combinados: Análisis diferencial

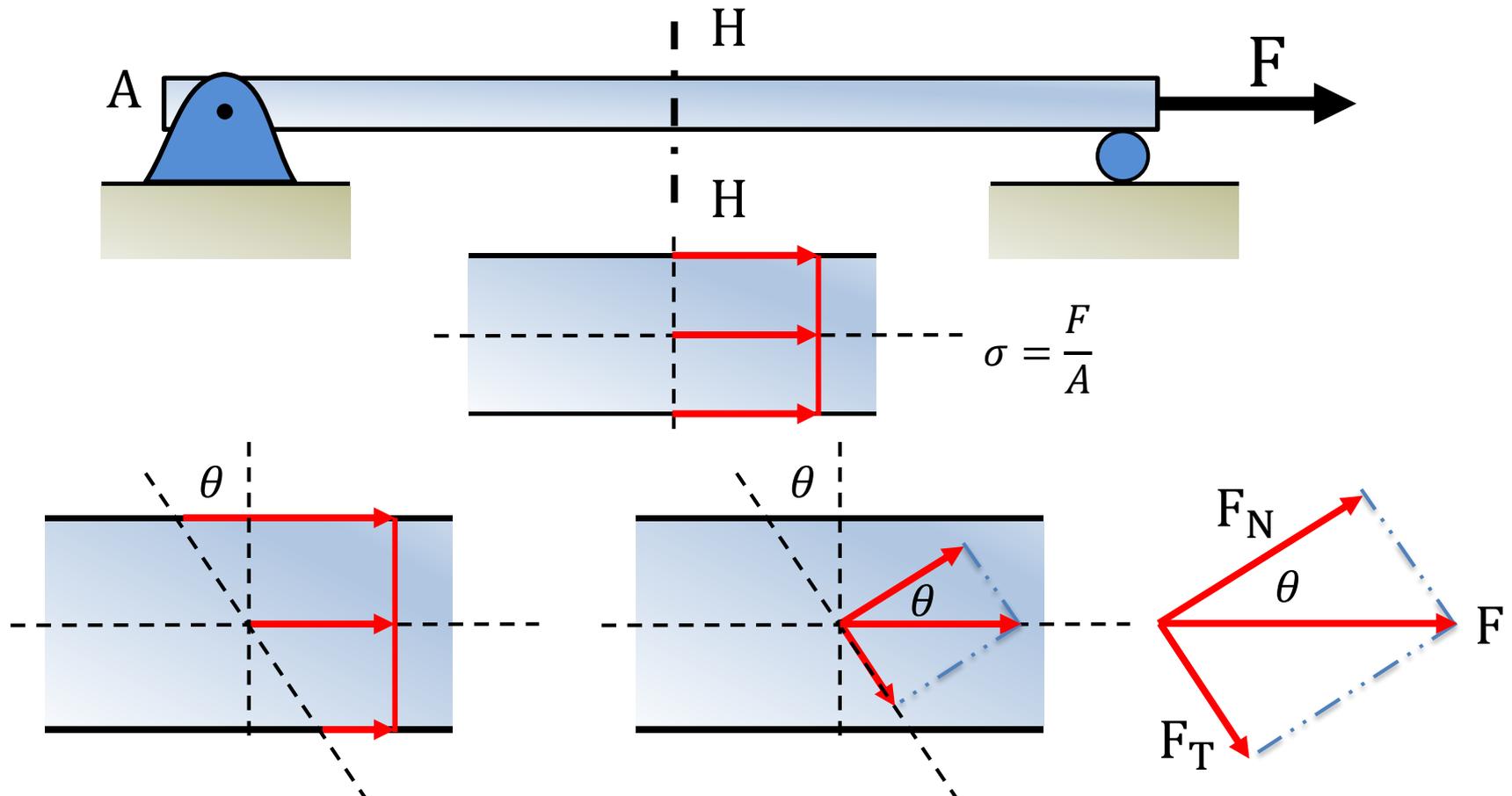
Estado Biaxial



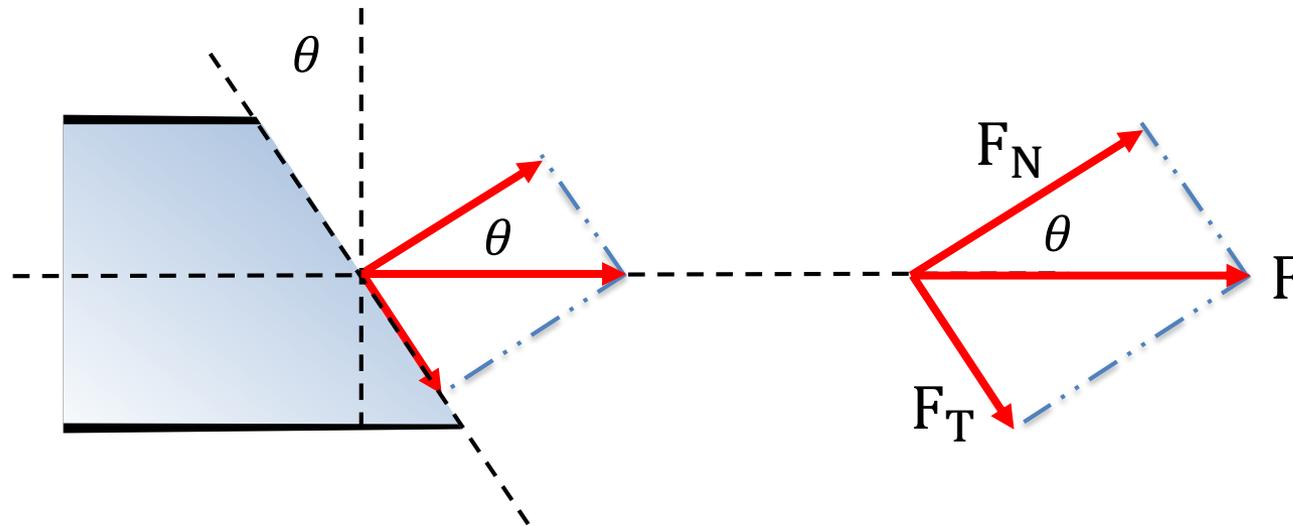
Tensor de tensiones

$$\vec{\vec{\sigma}} = \begin{pmatrix} \sigma_{xx} & \tau_{xy} \\ \tau_{yx} & \sigma_{yy} \end{pmatrix}$$

Esfuerzos combinados: Cargas en planos inclinados



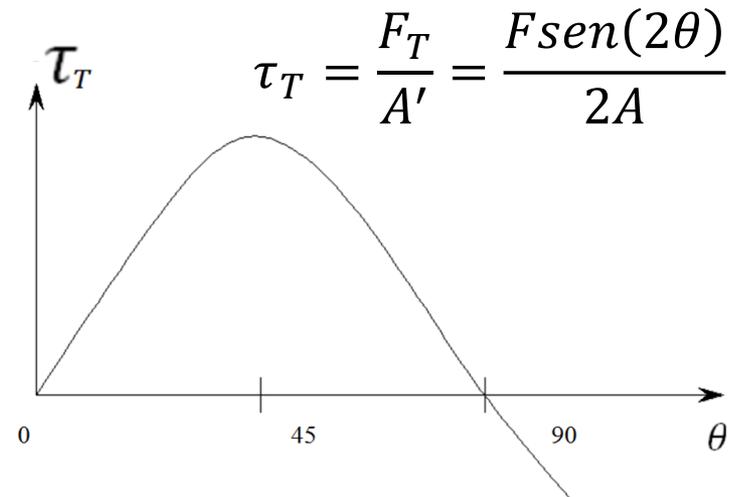
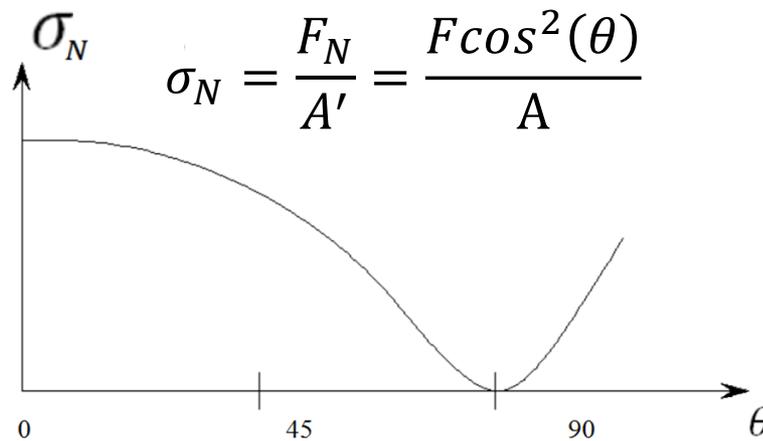
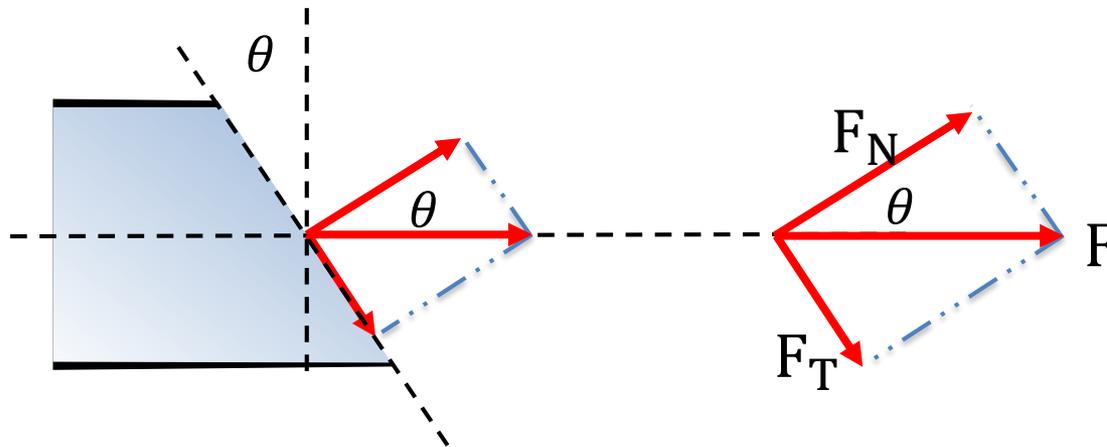
Esfuerzos combinados: Cargas en planos inclinados



$$\sigma_N = \frac{F_N}{A'} = \frac{F \cos^2(\theta)}{A}$$

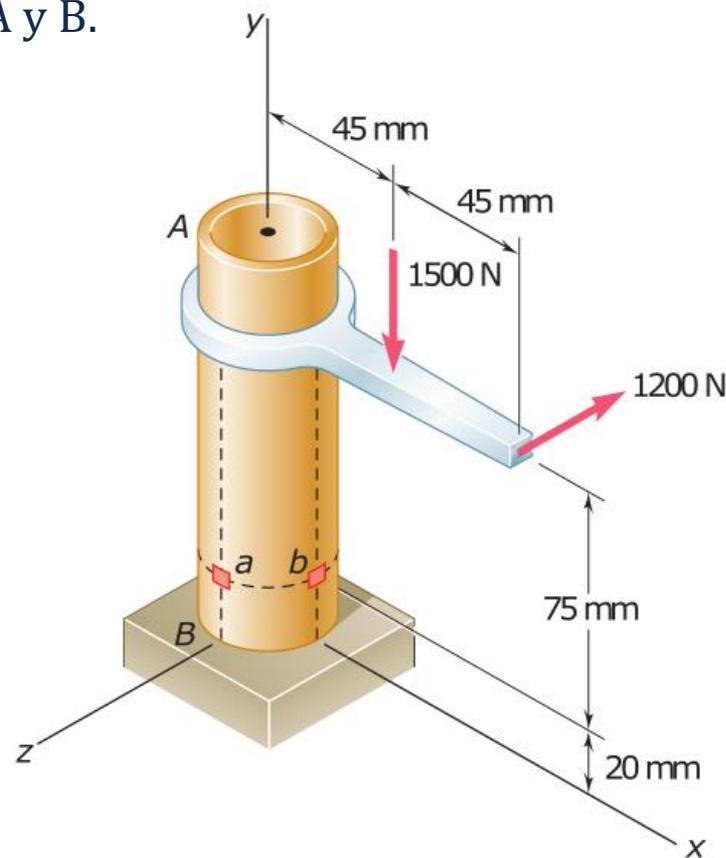
$$\tau_T = \frac{F_T}{A'} = \frac{F \sin(2\theta)}{2A}$$

Esfuerzos combinados: Cargas en planos inclinados



Ejemplo:

Dos fuerzas son aplicadas en la sección ahuecada AB. Los diámetros son 35 y 42 mm, interno y externo respectivamente. Determine los esfuerzos normales y cortantes en los puntos A y B.





¿Consultas?

Curso – Resistencia de Materiales [15153]

Plan de estudios - Ingeniería Civil en Mecánica

Profesores: Matías Pacheco Alarcón (matias.pacheco@usach.cl)

Aldo Abarca Ortega (aldo.abarca@usach.cl)

Ayudante: Estéfano Muñoz (estefano.munoz@usach.cl)

Santiago de Chile, Mayo 2019