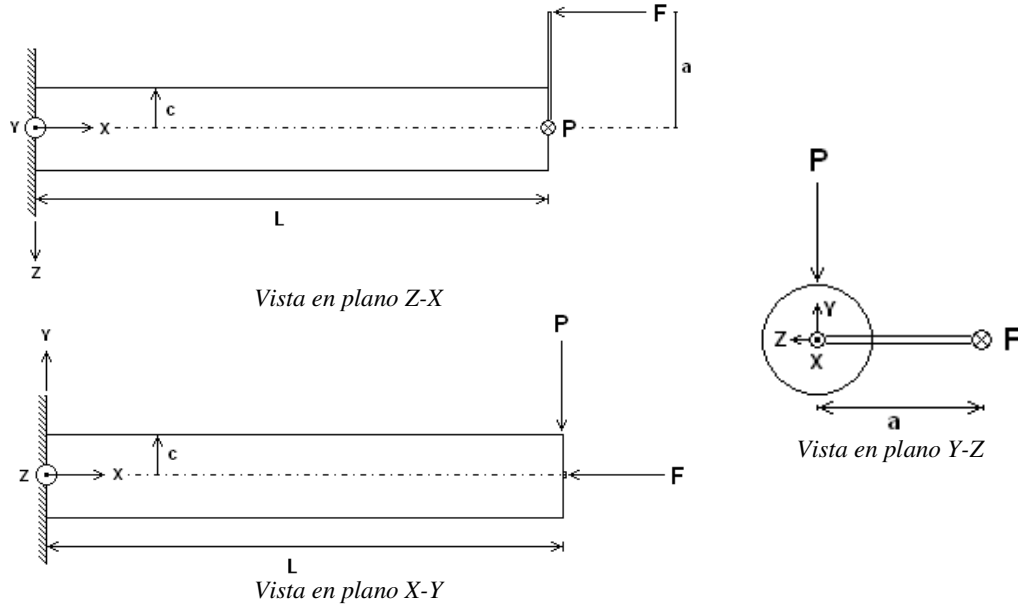


Mecánica de Sólidos I-CI32C- Otoño 2009

Auxiliar: Tensión axial debido a flexión y fuerzas axiales.

Prof. M. Astroza I. Aux. H. Ulloa S.

Problema N°1. Considerar una viga empotrada en voladizo de longitud L de sección circular de radio c , sometida a una carga vertical P en la dirección “-y” y a una carga axial excéntrica F en la dirección “-x” ubicada a una distancia a a la derecha del centro de gravedad de la sección. Ambas cargas están aplicadas en el extremo libre de la viga.



Se pide, para la sección de la viga con máximo esfuerzo interno de flexión en el eje z :

1. Demostrar que la ecuación de la línea neutra está dada por

$$y(z) = \frac{Fc^2}{4PL} \left(1 - \frac{4az}{c^2} \right)$$

Hacer un diagrama de la sección con la línea neutra, indicando los puntos de cruce con los ejes cartesianos $(y_0, 0)$ y $(0, z_0)$ en función de a , c , L , P , F ; y distinguir las zonas de tracción y compresión de la sección transversal.

2. Determinar las tensiones máximas de tracción y de compresión desarrolladas en la sección e indique en qué puntos de la misma se encuentran. Dibujar el diagrama de tensiones normales.

Para esta parte, ocupar los siguientes valores:

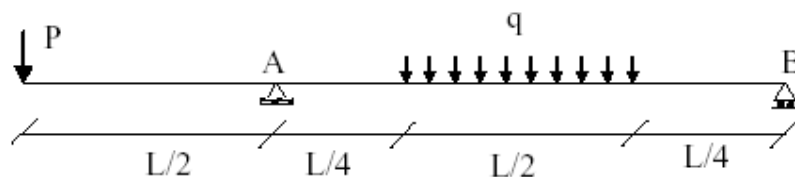
$$\begin{aligned} a &= 70 \text{ [cm]} \\ c &= 20 \text{ [cm]} \\ L &= 3 \text{ [m]} \\ P &= 200 \text{ [kN]} \\ F &= 800 \text{ [kN]} \end{aligned}$$

Problema N°2: Para la viga prismática y homogénea de la figura de material lineal y elástico, se debe determinar:

- Reacciones externas.
- Fuerzas internas.
- Inercia de la sección.
- Máxima tensión de tracción y máxima tensión de compresión.

Para una sección a $L/2$ hacia la derecha del apoyo A, considerando el valor máximo de q se calculara en el punto anterior:

- Distribución de las tensiones normales.
- Distribución de las deformaciones unitarias normales (de la sección).
- Chequeo del equilibrio en la sección. (Carga axial y momento de flexión)



Problema N°3. Considerar una viga simplemente apoyada, de sección rectangular y compuesta por dos materiales de módulos de elasticidad E_1 y E_2 dispuestos según las dimensiones de la figura 1. La viga está sometida a una carga triangular, con máximo valor q en el apoyo fijo, y a una carga axial de compresión $q \cdot L$ en el apoyo deslizante. La carga axial $q \cdot L$ está aplicada en el centro geométrico de la sección transversal como indica la $\times$ en la figura 2.

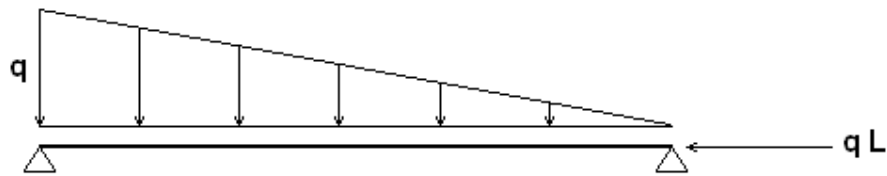


Figura 1

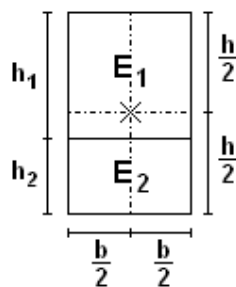


Figura 2

$$h_1 = 13 \text{ [cm]}$$

$$h_2 = 7 \text{ [cm]}$$

$$b = 8 \text{ [cm]}$$

$$L = 10 \text{ [m]}$$

$$E_1 = 40 \text{ [GPa]}$$

$$E_2 = 190 \text{ [GPa]}$$

Tensiones admisibles

Material 1

$$\sigma_{t \text{ (adm)}} = 130 \text{ [MPa]}$$

$$\sigma_{c \text{ (adm)}} = 160 \text{ [MPa]}$$

Material 2

$$\sigma_{t \text{ (adm)}} = 300 \text{ [MPa]}$$

$$\sigma_{c \text{ (adm)}} = 400 \text{ [MPa]}$$

Se pide, para la sección sometida a mayor esfuerzo de flexión:

1. Obtener el diagrama de momento de la viga en función de q , indicando el valor máximo del momento flector.
2. Determinar el valor de la carga q máximo de manera que se cumplan las restricciones de tensiones admisibles de tracción y compresión en la sección.
3. Para el valor de q calculado en 2, calcular la distribución de tensiones en la sección y dibujar el diagrama de tensiones.