

RESISTENCIA DE MATERIALES I

Clase Práctica 15

Tema VII-CASO GENERAL DE TENSIONES

Problema 1

La viga de la figura es un perfil I No 22 sometido a las cargas que se muestran.

Determine el coeficiente de seguridad.

Datos:

$$\sigma_{flt} = 240 \text{ MPa}$$

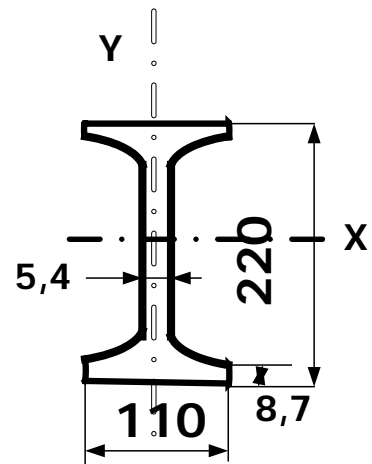
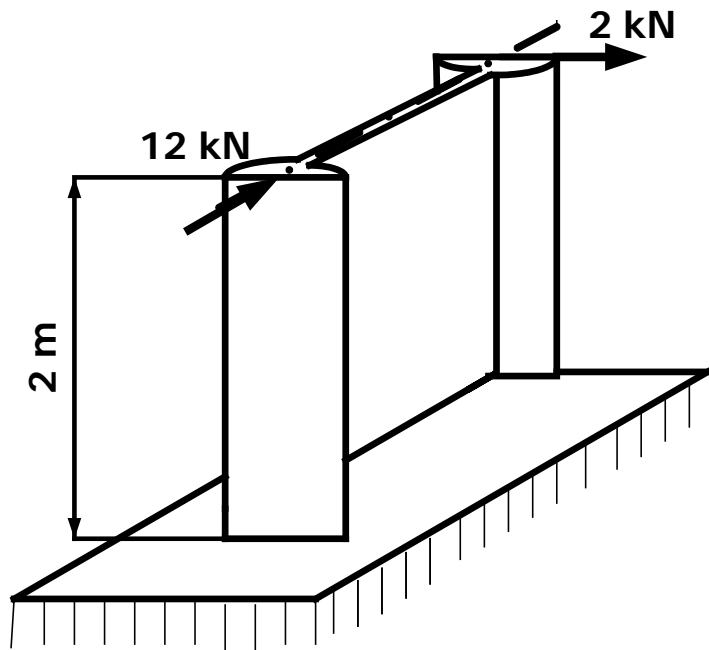
$$\sigma_{flc} = 360 \text{ MPa}$$

$$I_x = 2250 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$$

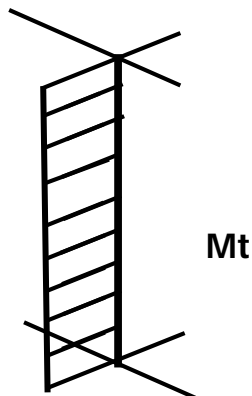
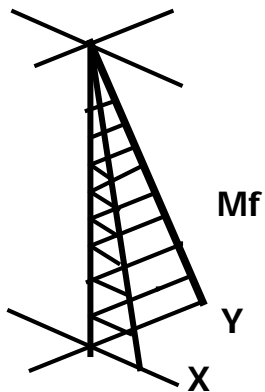
$$I_y = 157 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$$

$$W_x = 232 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

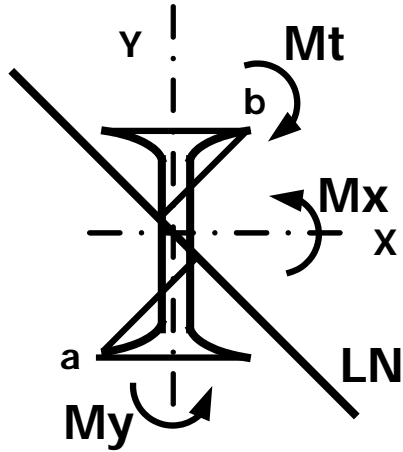
$$W_y = 28,6 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$



Solución:

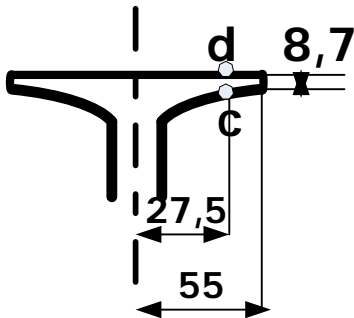


Sección más peligrosa: empotramiento



Puntos más peligrosos en flexión: a y b

Puntos más peligrosos en torsión: punto medio de los lados de mayor espesor



Puntos a y b (esfuerzo normal)

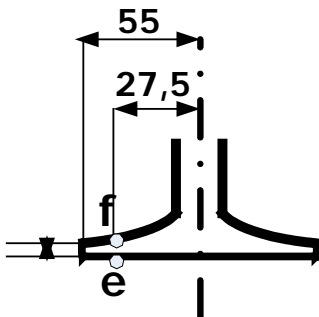
$$\sigma_a = \frac{-24 \cdot 10^6}{2250 \cdot 10^4}(-110) + \frac{-4 \cdot 10^6}{157 \cdot 10^4}(-55) \Rightarrow$$

$$\sigma_a = 257,5 \text{ MPa} \quad \sigma_b = -257,5 \text{ MPa} \quad \tau_a = \tau_b = 0$$

Punto d

$$\sigma_d = \frac{-24 \cdot 10^6}{2250 \cdot 10^4}(110) + \frac{-4 \cdot 10^6}{157 \cdot 10^4}(27,5) \Rightarrow$$

$$\sigma_d = -187,4 \text{ MPa} \quad \sigma_e = 187,4 \text{ MPa}$$



$$\frac{Mt}{W_t} = \tau \quad W_t = \frac{It}{\delta_{\max}} = \frac{\frac{1}{3} \sum_{i=1}^n S_i \cdot \delta_i^3}{\delta_{\max}} \Rightarrow W_t = 6823,6 \text{ mm}^3$$

Sustituyendo queda: $\tau = 32,24 \text{ MPa}$

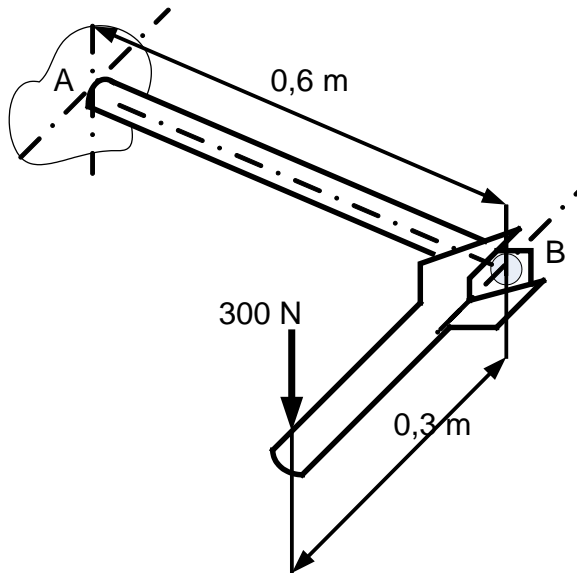
Determinación de σ_{eq}

$$\sigma_{eq} = \frac{1-k}{2} \sigma + \frac{1+k}{2} \sqrt{\sigma^2 + \tau^2} \text{ por lo que:}$$

$$\sigma_{eq} = 245 \text{ MPa} \text{ punto d y punto e}$$

Problema 2

Para desenroscar la tuerca colocada en el extremo del tubo AB, es necesario aplicar una fuerza de 300 N en el extremo de la llave. Determinar si será posible sacar la tuerca sin dañar el tubo, el cual es de fundición gris con diámetro exterior e interior de 24 y 18 mm respectivamente.

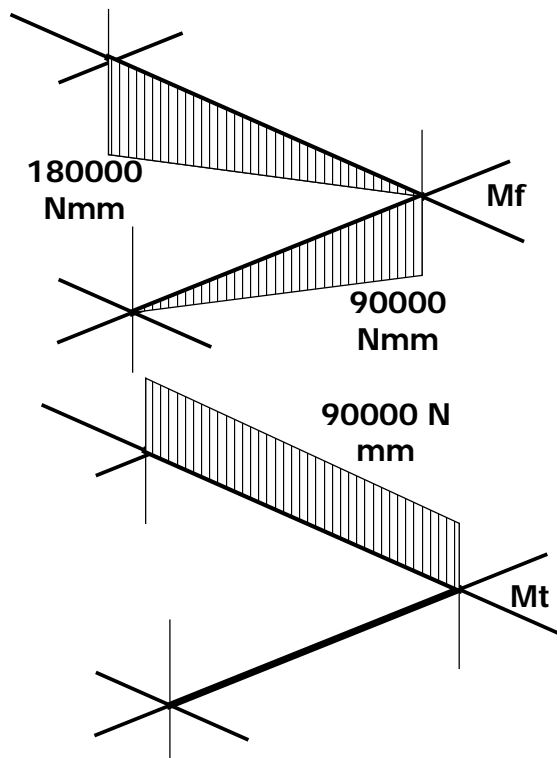


Datos:

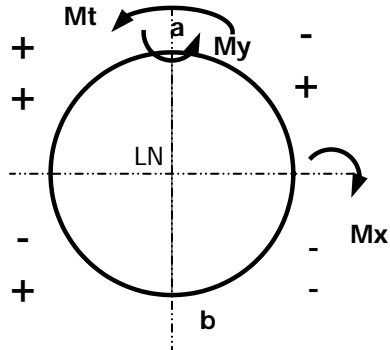
$$\sigma_{rt} = \sigma_{rc} = 300 \text{ MPa}$$

$n=?$

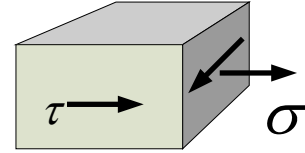
Solución:
Se realizan los gráficos



Sección más peligrosa:



Punto más peligroso:



$$M_x = 18 \cdot 10^4 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

$$M_t = 9 \cdot 10^4 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

Cálculo de las tensiones:

$$\sigma = \frac{M_f}{W_x} \Rightarrow \frac{18 \cdot 10^4}{0,1 D^3 \left[1 - \left(\frac{d}{D} \right)^4 \right]} \Rightarrow \sigma = 190,47 \text{ MPa}$$

$$\tau = \frac{M_t}{W_p} = \frac{9 \cdot 10^4}{0,2 d^3 \left[1 - \left(\frac{d}{D} \right)^4 \right]} = 112,87 \text{ MPa}$$

Como el material es frágil y $k=1$, aplicamos Mohr

$$\sigma_{equi} = \frac{1-k}{2} \sigma + \frac{1+k}{2} \sqrt{\sigma^2 + 4\tau^2}$$

$$\sigma_{equi} = 295,35 \text{ MPa}$$

Despejando el coeficiente de seguridad:

$$n = \frac{\sigma_{rt}}{\sigma_{equi}} \Rightarrow n = 1,01$$