

Introducción

En este práctico trabajaremos con el estudio de tensiones rasantes en secciones con un eje de simetría. Usaremos para el cálculo de las tensiones rasantes la fórmula de Jourawski.

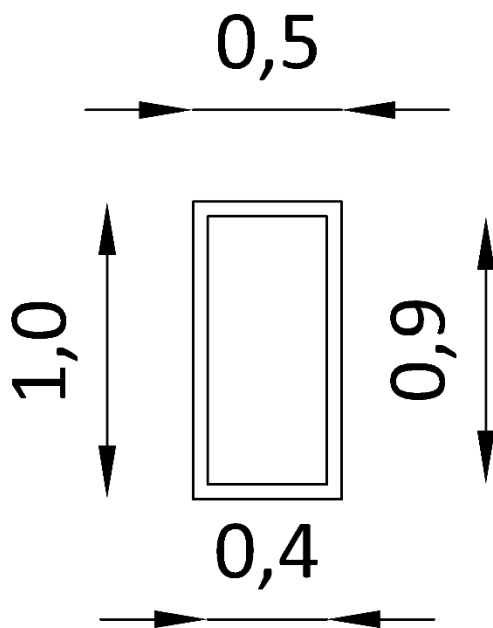
$$\tau = \frac{V\mu}{Ib}$$

Donde:

- V es el cortante en la sección considerada
- μ es el momento de primer orden de la parte de la sección considerada $\mu(y) = \int_{A(y)} y dA$
- I es la inercia de la sección
- b es el ancho de la sección a la altura y

Ejemplo 1

Objetivo: obtener el diagrama de tensiones rasantes de la sección sometida a un cortante $V = 50 \text{ kN}$



La sección presenta dos ejes de simetría por lo que ya conocemos la posición del baricentro, procedemos entonces a calcular la inercia de la sección:

$$I = \frac{0.5m(1m)^3}{12} - \frac{0.4m(0.9)^3}{12} = 1.737x10^{-2}m^4$$

Ahora falta ubicar los puntos críticos para el cálculo del momento de primer orden, estos serán:

- Cuando cambia de espesor
- En el baricentro

$$\mu_1 = 0.475m \cdot 0.5m \cdot 0.05m = 1.19x10^{-3}m^3$$

$$\mu_G = \mu_1 + 2(0.45m \cdot 0.225m \cdot 0.05m) = 2.20x10^{-2}m^3$$

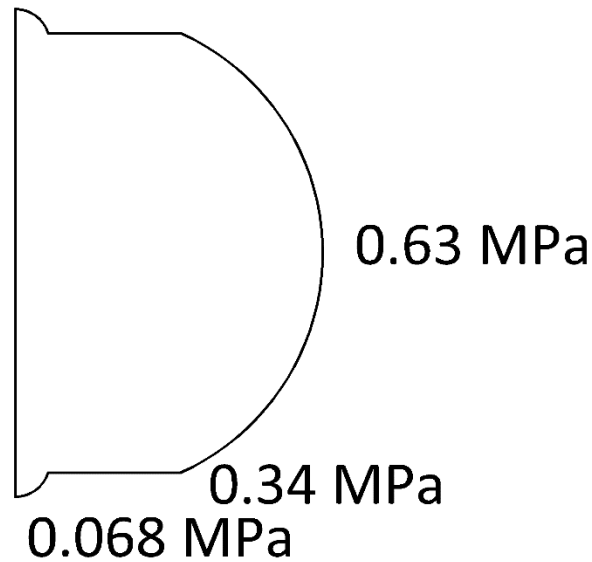
Ahora calculamos las tensiones rasantes en los diferentes puntos:

$$\tau_1 = \frac{50kN \cdot 1.19x10^{-3}m^3}{1.737x10^{-2}m^4 \cdot 0.5m} = 0.068 \text{ MPa}$$

$$\tau_2 = \frac{50kN \cdot 1.19x10^{-3}m^3}{1.737x10^{-2}m^4 \cdot (2x0.05m)} = 0.34 \text{ MPa}$$

$$\tau_G = \frac{50kN \cdot 2.20x10^{-2}m^3}{1.737x10^{-2}m^4 \cdot (2x0.05m)} = 0.63 \text{ MPa}$$

El diagrama resultante es entonces:



Ejemplo 2

Se quiere dimensionar el ancho b para una escuadría de madera rectangular de altura $h = 10 \text{ cm}$, sometida a un cortante de 20 kN . La tensión rasante máxima admisible del material es $\tau_{adm} = 7 \text{ MPa}$.

$$I = \frac{bh^3}{12}$$

$$\mu_G = \frac{bh^2}{8}$$

$$\tau_{max} = \frac{V\mu_G}{Ib} = \frac{V \frac{bh^2}{8}}{\frac{bh^3}{12} b} = \frac{3V}{2bh} = \frac{1}{b} \frac{3}{2} \frac{20 \text{ kN}}{h} = \frac{1}{b} 300 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \leq 7 \text{ MPa}$$

$$b \geq 300 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \frac{1}{7 \text{ MPa}} = 4.29 \text{ cm}$$