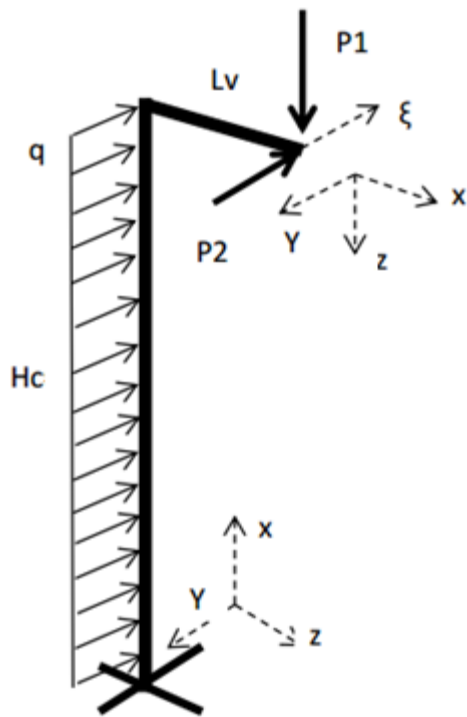


Ejemplo Parcialito:

Cargas: $P_2 := 5\text{kN}$ $P_1 := 10\text{kN}$ $q := 1 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$

$H := 6\text{m}$ $L := 0.5\text{m}$

Material: $G := 8000 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$ $E := 20000 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$

$\sigma_{\text{adm}} := 140\text{MPa}$ $\tau_{\text{adm}} := 84\text{MPa}$

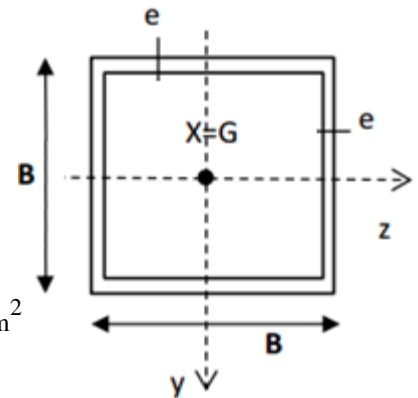
Sección TC 300x10:

$B := 30\text{cm}$ $e := 1\text{cm}$

$J_z := 15703.3\text{cm}^4$ $J_y := J_z$

$J_t := 24277.1\text{cm}^4$ $F := 113.42\text{cm}^2$

$C := 1678.1\text{cm}^3$



Problema 1: Calcular el desplazamiento horizontal indicado ξ por aplicación del T.T.V. de la estructura dada.

Solicitaciones de la estructura:

Mensula: $M_{zM} := -P_2 \cdot L = -2.5 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$ $M_{yM} := -P_1 \cdot L = -5 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$ $M_{xM} := 0$

$Q_{yM} := -P_2 = -5 \cdot \text{kN}$ $Q_{zM} := P_1 = 10 \cdot \text{kN}$

Columna: $Q_{yC} := P_2 + q \cdot H = 11 \cdot \text{kN}$ $M_{yC} := -P_1 \cdot L = -5 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$ $M_{xC} := P_2 \cdot L = 2.5 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$

$M_{zCP} := -P_2 \cdot H = -30 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$ $M_{zCq} := -q \cdot \frac{H^2}{2} = -18 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$ $N_C := -P_1$

Nota: Para el momento en Z se calculo por separado en el momento que genera la carga distribuida y el que genera la carga puntual para luego poder utilizar las tablas de integrales Mohr.

Momentos del sistema equilibrado:

Mensula: $M_{zMse} := -1 \cdot L = -0.5 \cdot \text{m}$

Columna: $M_{zCse} := -1 \cdot H = -6 \cdot \text{m}$ $M_{xCse} := 1 \cdot L = 0.5 \cdot \text{m}$

Cálculo del desplazamiento:

$$\frac{M_{zMse} \cdot M_{zM}}{E \cdot J_z} \cdot \frac{L}{3} + \frac{M_{zCse} \cdot M_{zCq}}{E \cdot J_y} \cdot \frac{H}{4} + \frac{M_{zCse} \cdot M_{zCP}}{E \cdot J_y} \cdot \frac{H}{3} + \frac{M_{xCse} \cdot M_{xC}}{G \cdot J_t} \cdot H = 1.701 \cdot \text{cm}$$

Problema 2: En la estructura esquematizada anteriormente, se pide:

- Trazar los diagramas de características.
- Trazar los diagramas de Tensiones Normales Parciales y Totales, con valores y signos (verificar condición de resistencia).
- Trazar los diagramas de Tensiones tangenciales parciales y totales, con valores y flujos de tensiones (verificar condición de resistencia).
- Verificar para la sección y el punto más comprometido la condición de resistencia por aplicación de la Teoría de falla de Von Misses, para la columna y la ménsula.

Tensiones normales: $\sigma_{Mz} := \frac{M_{zCq} + M_{zCP}}{J_z} \cdot \frac{B}{2} = -45.85 \cdot \text{MPa}$

$$\sigma_{My} := \frac{M_{yC}}{J_y} \cdot \frac{B}{2} = -4.776 \cdot \text{MPa}$$

$$\sigma_N := \frac{N_C}{F} = -0.882 \cdot \text{MPa}$$

$$\sigma_{\max} := \sigma_N + \sigma_{My} + \sigma_{Mz} = -51.508 \cdot \text{MPa} \quad \text{Verifica} \quad \sigma_{\text{adm}} = 140 \cdot \text{MPa}$$

Tensiones tangenciales:

Por el esfuerzo de Corte: $S_1 := (B - 2 \cdot e) \cdot e \cdot \left(\frac{B - e}{2}\right) = 406 \cdot \text{cm}^3$ $\tau_{Q1} := \frac{Q_{yC} \cdot S_1}{J_z \cdot 2 \cdot e} = 1.422 \cdot \text{MPa}$

$$S_2 := B \cdot e \cdot \left(\frac{B - e}{2}\right) = 435 \cdot \text{cm}^3 \quad \tau_{Q2} := \frac{Q_{yC} \cdot S_2}{J_z \cdot 2 \cdot e} = 1.524 \cdot \text{MPa}$$

$$S_3 := S_2 + 2 \cdot \left(\frac{B}{2} - e\right) \cdot e \cdot \left(\frac{B}{4} - \frac{e}{2}\right) = 631 \cdot \text{cm}^3 \quad \tau_{Q3} := \frac{Q_{yC} \cdot S_3}{J_z \cdot 2 \cdot e} = 2.21 \cdot \text{MPa}$$

Por el momento torsor: $\tau_{MT} := \frac{M_{xC}}{C} = 1.49 \cdot \text{MPa}$

Mayor tensión tangencial: $\tau_{\max} := \tau_{Q3} + \tau_{MT} = 3.7 \cdot \text{MPa} \quad \text{Verifica} \quad \tau_{\text{adm}} = 84 \cdot \text{MPa}$

Von Mises:

Columna: Aunque el punto más solicitado es el punto que tiene mayor tensiones normales este punto ya fue verificado verificamos un punto que tenga tensiones normales altas y tensiones tangenciales:

$$\text{Tensiones normales: } \sigma_D := \frac{N_C}{F} + \frac{M_{yC}}{J_y} \cdot \left(\frac{B}{2} - e \right) + \frac{M_{zCq} + M_{zCP}}{J_z} \cdot \frac{B}{2} = -51.19 \cdot \text{MPa}$$

$$\text{Tensiones tangenciales: } \tau_D := \tau_{Q1} + \tau_{MT} = 2.912 \cdot \text{MPa}$$

$$\text{Von Mises: } \sigma_{VM} := \sqrt{\sigma_D^2 + 3\tau_D^2} = 51.437 \cdot \text{MPa} \quad \text{Verifica} \quad \sigma_{adm} = 140 \cdot \text{MPa}$$

Mensula: Aunque la mensula tiene menores solicitaciones que la columna, y sabemos que si la columna verificaba tambien lo hara la mensula verificamos un punto de la mensula que tenga tensiones normales altas y tensiones tangenciales:

$$\text{Tensiones normales: } \sigma_D := \frac{M_{yM}}{J_y} \cdot \frac{B}{2} + \frac{M_{zM}}{J_z} \cdot \left(\frac{B}{2} - e \right) = -7.005 \cdot \text{MPa}$$

$$\text{Tensiones tangenciales: } S_y := B \cdot e \cdot \left(\frac{B - e}{2} \right) = 435 \cdot \text{cm}^3 \quad S_z := (B - 2 \cdot e) \cdot e \cdot \left(\frac{B - e}{2} \right) = 406 \cdot \text{cm}^3$$

$$\tau_{yD} := \frac{Q_{yM} \cdot S_y}{J_z \cdot 2 \cdot e} = -0.693 \cdot \text{MPa} \quad \tau_{zD} := \frac{Q_{zM} \cdot S_z}{J_z \cdot 2 \cdot e} = 1.293 \cdot \text{MPa}$$

$$\tau_D := \tau_{yD} + \tau_{zD} = 0.6 \cdot \text{MPa}$$

$$\text{Von Mises: } \sigma_{VM} := \sqrt{\sigma_D^2 + 3\tau_D^2} = 7.082 \cdot \text{MPa} \quad \text{Verifica} \quad \sigma_{adm} = 140 \cdot \text{MPa}$$