Tema 4 - Ejercicio1:

$L := 2\ \text{m}$ $q := 1\ \frac{\text{kN}}{\text{m}}$ $CS := 1.6$ $\sigma_{fl} := 240\ \text{MPa}$ $M := \frac{q \cdot L^2}{2} = 2\ \text{kN m}$

$\sigma_{adm} := \frac{\sigma_{fl}}{CS} = 150\ \text{MPa}$ $J := 5.37\ \text{cm}^4$ $d_x := 1.14\ \text{cm}$ $d := 3.8\ \text{cm}$ $A := 4.55\ \text{cm}^2$

A) Si la carga P está ubicada en el baricentro de la sección:

$$0 = \frac{-P}{A} + \frac{M}{J} \cdot \frac{d_x}{}$$

$$P := \frac{M}{J} \cdot d_x \cdot A = 193.1844\ \text{kN}$$

$$\sigma_{max} := -\frac{P}{A} - \frac{M}{J} \cdot \left(d - d_x\right) = -1415.27\ \text{MPa}$$

No verifica

$$CP := \frac{M}{P} = 1.0353\ \text{cm}$$

B) Si la carga P está ubicada sobre el eje de simetría, con una excentricidad e.

Si queremos que las tensiones sean de un solo signo:

$$CP = \frac{M - P \cdot \mathbf{e}}{P}$$

$$P \cdot \mathbf{e} = M - CP \cdot P \quad (1)$$

Si queremos que la tensión máxima sea igual a la admisible:

$$-\sigma_{adm} = -\frac{P}{A} - \frac{M}{J} \cdot \left(d - d_x\right) + \frac{P \cdot \mathbf{e}}{J} \cdot \left(d - d_x\right)$$

$$P \cdot \mathbf{e} = -\frac{\sigma_{adm} \cdot J}{\left(d - d_x\right)} + \frac{P \cdot J}{A \cdot \left(d - dx\right)} + M \quad (2)$$

Igualamos (1) y (2):

$$M - CP \cdot P = -\frac{\sigma_{adm} \cdot J}{\left(d - d_x\right)} + \frac{P \cdot J}{A \cdot \left(d - dx\right)} + M$$

$$\frac{\sigma_{adm} \cdot J}{\left(d - d_x\right)} = CP \cdot P + \frac{P \cdot J}{A \cdot \left(d - dx\right)}$$

$$P := \frac{\sigma_{adm} \cdot J}{\left(d - d_x\right)} \cdot \left(CP + \frac{J}{A \cdot \left(d - d_x\right)}\right)^{-1} = 20.475\ \text{kN}$$

$$e := \frac{M - CP \cdot P}{P} = 87.3273\ \text{mm}$$

$$\sigma_{max} := -\frac{P}{A} - \frac{M}{J} \cdot \left(d - d_x\right) + \frac{P \cdot e \cdot \left(d - d_x\right)}{J} = -150\ \text{MPa}$$

$$\sigma_{min} := -\frac{P}{A} + \frac{M}{J} \cdot d_x - \frac{P \cdot e \cdot d_x}{J} = 0\ \text{MPa}$$