

Tema 3 - Ejercicio1:

$$L := 1.5 \text{ m} \quad q := 1 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad CS := 1.6 \quad \sigma_{fl} := 240 \text{ MPa} \quad M := \frac{q \cdot L^2}{2} = 1.125 \text{ kN m}$$

$$\sigma_{adm} := \frac{\sigma_{fl}}{CS} = 150 \text{ MPa} \quad J := 13.52 \text{ cm}^4 \quad d_x := 1.44 \text{ cm} \quad d := 5.1 \text{ cm} \quad A := 6.2 \text{ cm}^2$$

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

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

$$P := \frac{M}{J} \cdot d_x \cdot A = 74.2899 \text{ kN}$$

$$\sigma_{max} := -\frac{P}{A} - \frac{M}{J} \cdot (d - d_x) = -424.3713 \text{ MPa} \quad \text{No verifica}$$

$$CP := \frac{M}{P} = 1.5143 \text{ cm}$$

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:

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

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

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

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

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

Iguamos (1) y (2):

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

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

$$P := \frac{\sigma_{adm} \cdot J}{(d - d_x)} \cdot \left( CP + \frac{J}{A \cdot (d - d_x)} \right)^{-1} = 26.2588 \text{ kN} \quad e := \frac{M - CP \cdot P}{P} = 27.6994 \text{ mm}$$

$$\sigma_{max} := -\frac{P}{A} - \frac{M}{J} \cdot (d - d_x) + \frac{P \cdot e \cdot (d - d_x)}{J} = -150 \text{ MPa} \quad \sigma_{min} := -\frac{P}{A} + \frac{M}{J} \cdot d_x - \frac{P \cdot e \cdot d_x}{J} = -1.0754 \cdot 10^{-14} \text{ MPa}$$