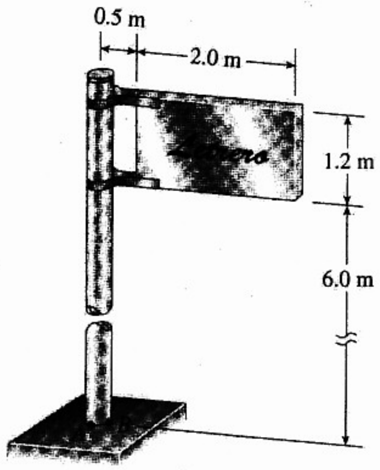
Un poste circular hueco sostiene un letrero de dimensiones de 2 m x 1,2 m según se indica en la figura. El letrero está desplazado 0,5 m del centro del poste y su borde inferior está 6 m sobre el terreno. El viento produce una presión sobre el cartel de 2 kPa.
Se dispone de tubos de 2 mm de espesor y se desea determinar el diámetro necesario para soportar las tensiones producidas por la carga de viento. Aplicar los criterios de Tresca y el de Von Mises y un coeficiente de seguridad de 4. Los tubos son de una aleación de Aluminio de S_u=550 kg/cm2 y S_y=500 kg/cm^2.

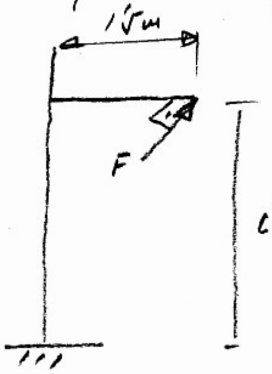


$$S_y = 500 \ kg/cm^2 = 49 \ MPa$$

La fuerza que soporta el cartel es:

$$F = \sigma \times S = 2 \times 10^3 \times 2 \times 1'2 = 4800 \ N$$

Un esquema del cartel, con la resultante de las fuerzas supuesta en el centro del cartel resulta ser



La fuerza F produce un <u>momento torsor</u> que será constante en todas las secciones del poste y valdrá

$$T = F \cdot 1'5 = 7200 \ N.m$$

Produce un momento flector que será máximo en la base del poste

$$M = F \cdot 6'6 = 31680 \ N.m$$

Estos momentos producen unas tensiones que son

$$\sigma = \frac{M \cdot R}{\frac{\pi}{4}(R^4 - r^4)} = 2M k \qquad \text{Llamando } k = \frac{2R}{\pi(R^4 - r^4)}$$

$$\tau = \frac{T \cdot R}{\frac{\pi}{2}(R^4 - r^4)} = T k$$

Empleando el criterio de Tresca

$$\frac{S_y}{4} = \sqrt{\sigma^2 + 4\tau^2} = \left(\sqrt{4 \cdot 31680^2 + 4 \cdot 7200^2}\right) k$$

$$k = \frac{49 \cdot 10^6}{4 \cdot 64975} = 188'5 \longrightarrow d = 0'652 \ m$$

Empleando Von Mises

$$\frac{S_y}{4} = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2} = \left(\sqrt{4.31680^2 + 3.7200^2}\right) k$$

$$k = \frac{49 \cdot 10^6}{4 \cdot 64575} = 189'7$$

Que le corresponde un diámetro

$$d = 0'65 \text{ m}$$

Estos diámetros obtenidos son ciertamente grandes en exceso. Se deben a los bajos valores de resistencia y al coeficiente de seguridad excesivamente alto.