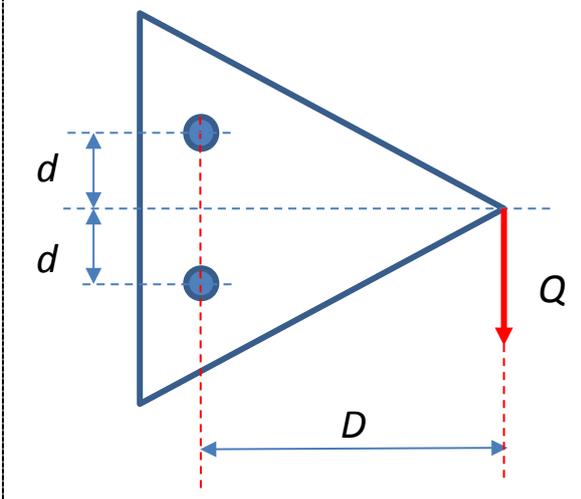


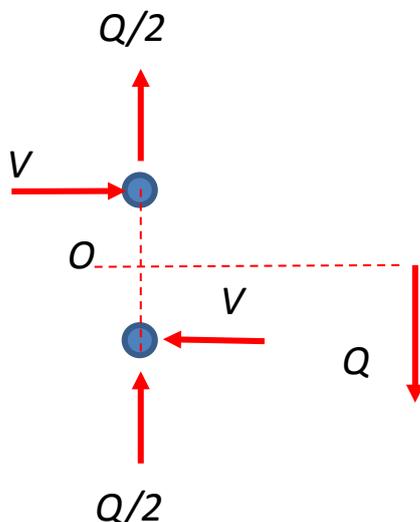
Sea la placa triangular de la figura, sujeta a una fuerza $Q = 2 \text{ kN}$. Se busca determinar el diámetro mínimo que deben de tener los tornillos de anclaje de la placa, para que esta no colapse, teniendo en cuenta que se debe respetar un coeficiente de seguridad de 1,5.

Nota: considerar los tornillos como cilindros simétricos con respecto al eje.

Dato: $\tau_{\max} = 300 \text{ MPa}$; $D = 4d$



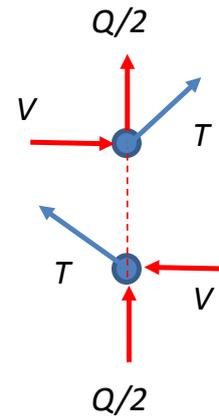
Para comenzar, planteamos la ecuación del equilibrio en uno de los tornillos (por la simetría) según el siguiente esquema:



$$\sum M_o = 0 \rightarrow 2Vd - QD = 0 \rightarrow$$

$$V = 2Q = 4 \text{ kN}$$

Ahora y para obtener la tensión total T a la que está sujeta cada tornillo partimos del siguiente esquema:



$$T = \sqrt{V^2 + \left(\frac{Q}{2}\right)^2} = \sqrt{(2Q)^2 + \left(\frac{Q}{2}\right)^2} = 2,06Q \rightarrow$$

$$T = 4,12 \text{ kN}$$

Y ahora relacionamos la tensión T con el esfuerzo cortante permitido en servicio:

$$C_S = 1,5 = \frac{\tau_{\max}}{\tau_{\text{serv}}} \rightarrow \tau_{\text{serv}} = 200 \text{ MPa}$$

$$\tau_{\text{serv}} \leq \frac{T}{A} = \frac{T}{\frac{\pi \cdot d^2}{4}}$$

Y convertimos la inecuación en una igualdad para buscar el diámetro mínimo:

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot T}{\tau_{\text{serv}} \cdot \pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 4,12 \text{ kN}}{200 \cdot 10^3 \text{ kPa} \cdot \pi}} = 9,07 \text{ mm}$$

Luego para hacer frente a la carga puntual Q , con las restricciones del material y del coeficiente de seguridad, harían falta dos tornillos de 9,07 mm de diámetro.