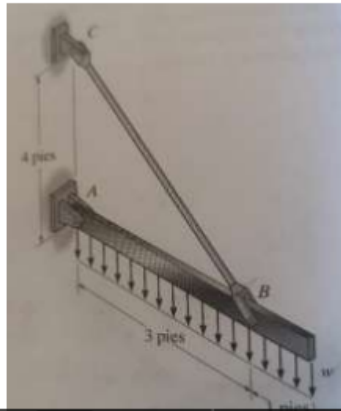


ESFUERZOS CORTANTES

TAREA 4

1.- Una viga está sometida a una carga uniformemente distribuida $w = 900 \text{ lb/ft}$. La viga tiene como apoyos a un perno de sujeción en A cuyo diámetro es de 0.30 in y a un elemento tensor en BC, el cual se conecta a la viga con un perno de conexión de 0.50 in de diámetro y un perno de conexión al apoyo en C de 0.40 in de diámetro.

Determinar el esfuerzo cortante promedio en cada uno de los pernos que sirven de apoyo en los puntos A y B.



Leonardo Franco Pérez 13 09 24 Scribe

Problema 1

① $\sum F_y = 0$
 $A_y + B_y - 2700 \text{ lb} - 900 \text{ lb} = 0$
 $A_y = 3600 - 2700 = 900$

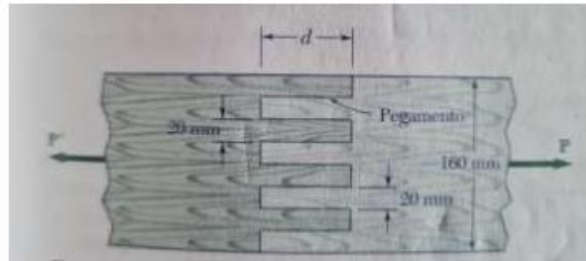
$\sum M_A = 0$
 $-2700 \text{ lb}(1.5 \text{ ft}) + B_y(3 \text{ ft}) - 900 \text{ lb}(3 \times 1.5 \text{ ft}) = 0$
 $B_y = \frac{9200 \text{ lb} \cdot \text{ft}}{3 \text{ ft}} = 3066.67 \text{ lb}$

② $\tan \alpha = \frac{4}{3} \therefore \alpha = \tan^{-1}(4/3) = 53.13^\circ$
 $\sin(53.13^\circ) \frac{B_y}{B_c} \therefore B_c = \frac{3066.67}{\sin(53.13^\circ)}$
 $B_c = 3600 \text{ lb}$

③ $\sum F_x = 0$
 $A_x - B_c \cos \alpha = 0$
 $B_c \cos \alpha = A_x = 1800 \text{ lb}$
 $A = \sqrt{(1800)^2 + (900)^2} = 2025 \text{ lb}$

④ $B_x = \cos(53.13^\circ)(3600 \text{ lb}) = 2160 \text{ lb}$
 $\tau_A = \frac{V_A}{A_A} = \frac{2163.33 \text{ lb}}{2 \left[\frac{\pi}{4} (0.3)^2 \right]} = 15,302.05 \text{ psi}$
 $\tau_B = \frac{V_B}{A_B} = \frac{3000 \text{ lb}}{2 \left[\frac{\pi}{4} (0.5)^2 \right]} = 7639.43 \text{ psi}$

2.- Dos planchas de madera cada una de 22 mm de grosor y 160 mm de ancho están unidas por el ensamble pegado de mortaja que se muestra en la figura. Si se sabe que la longitud de los cortes para el contacto entre ambas planchas es $d = 60$ mm, determine el esfuerzo cortante promedio que se desarrolla en el pegamento de la junta, si la carga aplicada es de $P = 7,600$ N. (considere únicamente las juntas pegadas en la dirección de la fuerza).



Problema 2

$$A = 7(0.06\text{ m} \cdot 0.022\text{ m}) + 8(0.02\text{ m} \cdot 0.022\text{ m})$$

$$A = 7(0.00132\text{ m}^2) + 8(0.00044\text{ m}^2)$$

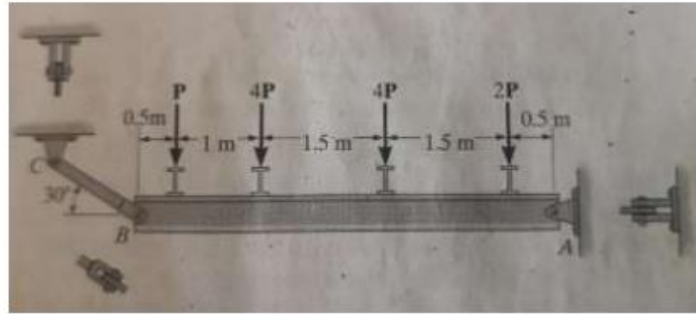
$$= 0.00924\text{ m}^2 + 0.00352\text{ m}^2$$

$$A = 0.01276\text{ m}^2$$

$$\tau_{\text{promedio}} = \frac{V}{A} = \frac{7600\text{ N}}{0.01276\text{ m}^2} = 595.92\text{ kPa}$$

3.- Una viga se sostiene mediante un pasador en A cuyo diámetro es de 25 mm y un eslabón corto BC el cual se conecta a la viga con un pasador en B cuyo diámetro es de 18 mm y un pasador en C con diámetro de 22 mm. Si la viga está sometida a las cargas mostradas, donde el valor de P es de 2,000 N.

Determinar el esfuerzo cortante promedio en cada uno de los pasadores que sirven de apoyo en los puntos A, B y C.



Problema 3

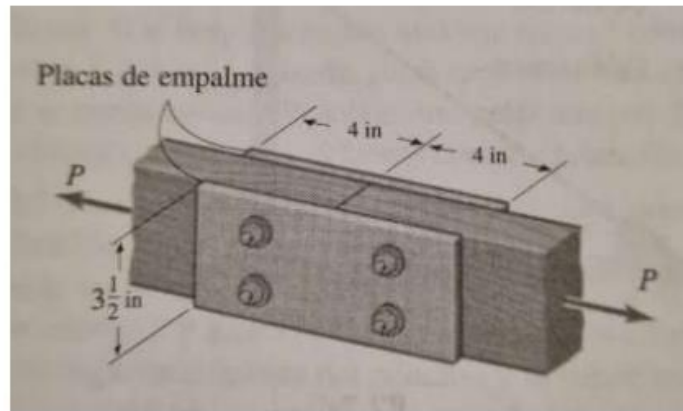
① $\sum F_y = 0$
 $B_y + A_y - 22000 \text{ N} = 0$
 $A_y = 22000 \text{ N} - 11000 \text{ N}$
 $A_y = 11000 \text{ N}$

② $\sum M_A = 0$
 $-4000 \text{ N}(0.5 \text{ m}) - 8000 \text{ N}(1.5 \text{ m}) - 8000 \text{ N}(2.5 \text{ m}) + 2000 \text{ N}(4 \text{ m}) + B_y(5 \text{ m}) = 0$
 $B_y = \frac{53000 \text{ N}\cdot\text{m} - 11000 \text{ N}\cdot\text{m}}{5 \text{ m}}$
 $B_y = 8600 \text{ N}$
 $A = \sqrt{(11000)^2 + (8600)^2}$
 $A = 13902.56 \text{ N}$

③ $\sum F_x = 0$
 $A_x - B_C \cos 30^\circ = 0$
 $A_x = 19032.56 \text{ N}$
 $B_C \cos 30^\circ = \frac{B_C}{2} \therefore$
 $B_C = \cos 30^\circ - 19032.56 \text{ N}$
 $B_C = 19032.56 \text{ N}$

④ $\tau_a = \frac{V_A}{A_a} = \frac{22000 \text{ N}}{2 \frac{\pi}{4} (0.025)^2} = 22.41 \text{ MPa}$
 $\tau_b = \frac{V_B}{A_b} = \frac{22000 \text{ N}}{2 \frac{\pi}{4} (0.018)^2} = 43.22 \text{ MPa}$
 $\tau_c = \frac{V_c}{A_c} = \frac{22000 \text{ N}}{2 \frac{\pi}{4} (0.022)^2} = 28.93 \text{ MPa}$

4.- Se requiere empalmar dos polines para formar un miembro más largo a tensión. Para ello utiliza cuatro tornillos de 3/8 de pulgada de diámetro y dos placas de empalme de acero, como se muestra en la figura. Determine el esfuerzo cortante promedio en cada tornillo, si la carga aplicada a tensión es de $P = 1,100 \text{ lb}$.



13 09 24

Problema 4

$$A_{\text{tornillo}} = 4 \left[\frac{\pi}{4} (0.375 \text{ in})^2 \right] = 0.44 \text{ in}^2$$

$$A_{\text{placa}} = 2 [4 \text{ in} \cdot 3.5 \text{ in}] = 28 \text{ in}^2$$

$$A_{\text{total}} = A_{\text{tornillo}} + A_{\text{placa}}$$

$$= 28 \text{ in}^2 + 0.44 \text{ in}^2 = 28.44 \text{ in}^2$$

$$\tau = \frac{V}{A} = \frac{1100 \text{ lb}}{28.44 \text{ in}^2} = 38.69 \text{ psi}$$