

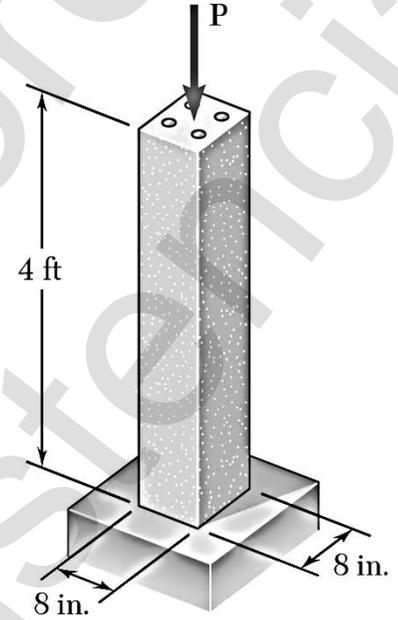
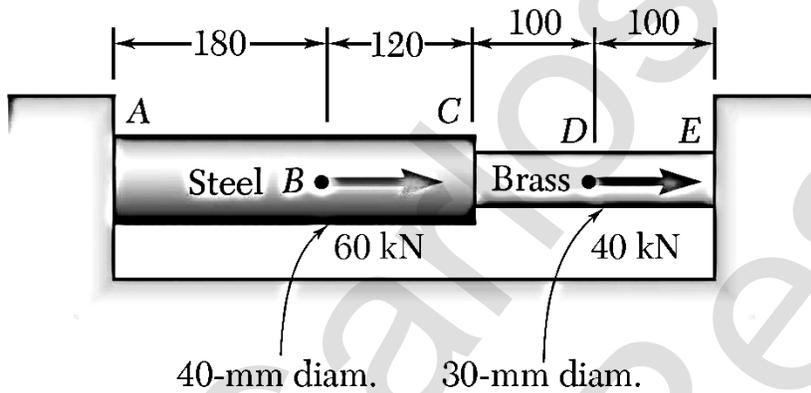


## Cap. II (Ejercicios) 02 – Esfuerzos y deformaciones en problemas estáticamente indeterminados y por temperatura

1. Un poste de concreto ( $E_C = 3.6 \times 10^6$  psi) de 4 ft de altura es reforzado con cuatro barras de acero ( $E_A = 29 \times 10^6$  psi), con  $\frac{3}{4}$  in de diámetro. Determine el esfuerzo normal en el acero y en el concreto cuando se aplica una carga axial de 150 kips.

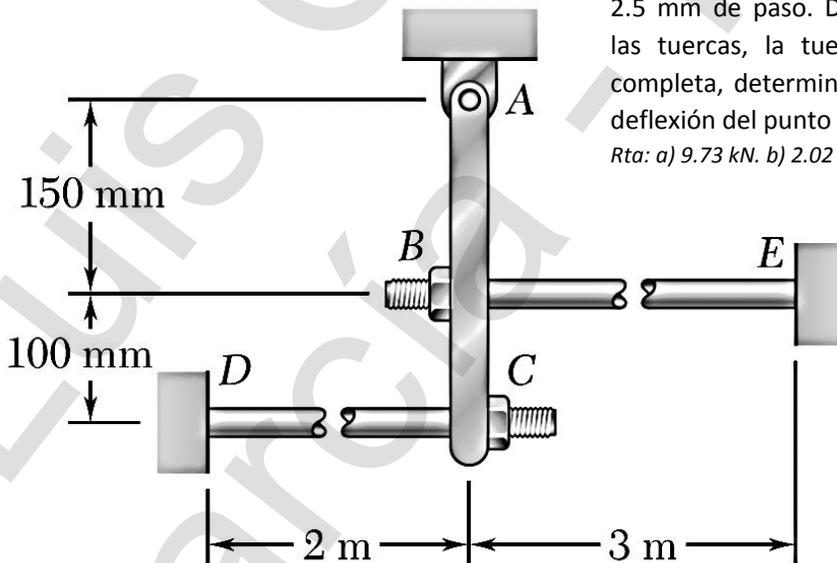
Rta: Acero: 215.80 ksi; Concreto: 21.962 ksi.

2. Dos barras cilíndricas, una de acero ( $E_A = 200$  GPa) y otra de cobre ( $E_B = 105$  GPa), se encuentran unidas en C y sujeto por medio de soportes rígidos en A y E. Para la carga mostrada determinar a) la reacción en A y E, b) la deflexión del punto C. Rta: a) 68.2 kN en A; 37.2 kN en E. b) 46.3  $\mu$ m.



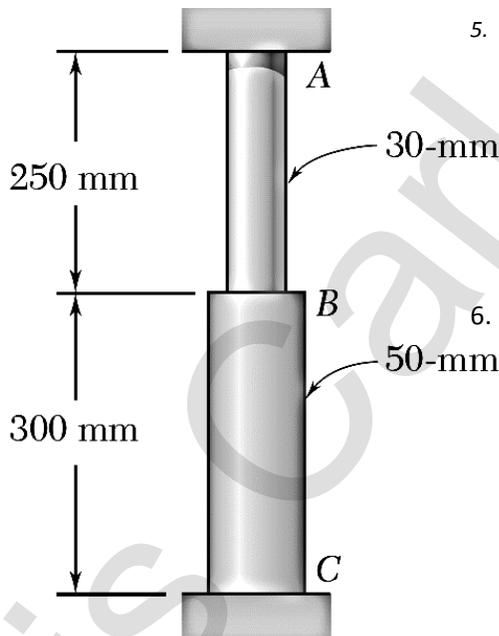
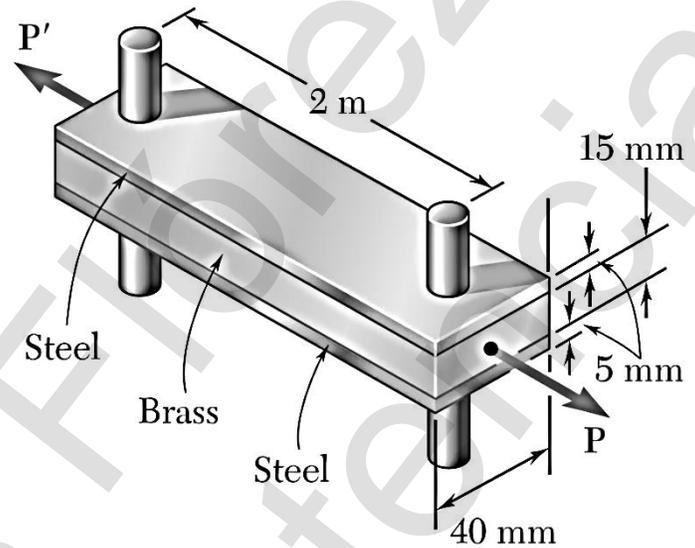
3. Dos barras de acero ( $E_A = 200$  GPa) EB y DC tienen 16 in de diámetro, al final de estas se encuentra un rosca de 2.5 mm de paso. Después de encajarse cómodamente las tuercas, la tuerca en C es apretada una vuelta completa, determine a) la tensión en la barra CD, b) la deflexión del punto C de la barra rígida ABC.

Rta: a) 9.73 kN. b) 2.02 mm



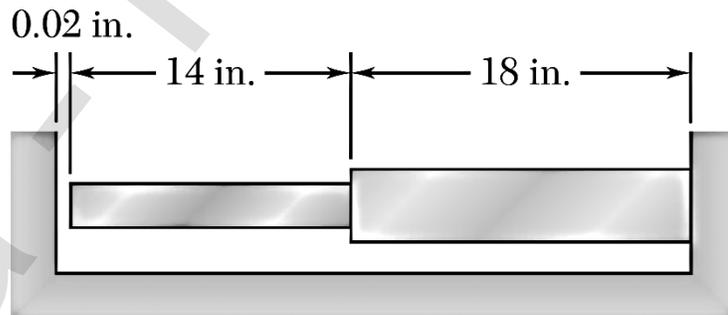


4. Dos placas de acero ( $E_A = 200 \text{ GPa}$  y  $\alpha_A = 11.7 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ ) son usadas para reforzar una placa de cobre ( $E_C = 105 \text{ GPa}$  y  $\alpha_C = 20.9 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ ) que está sujeta a una carga  $P = 25 \text{ kN}$ . Cuando las placas de acero son fabricadas la distancia entre los agujeros para encajar los pasadores es de  $0.5 \text{ mm}$  más pequeña que los  $2 \text{ m}$  necesarios. Las placas de acero son introducidas en un horno para incrementar su longitud y poder ajustarlas a los pasadores. Después de ajustar las placas de acero, la temperatura en estas vuelve a ser las del sitio de trabajo o temperatura ambiente. Determine a) el incremento en la temperatura que es requerido para que las placas de acero encajen en los pasadores, b) el esfuerzo en la barra de cobre después de que la carga es aplicada a esta. Rta: a)  $21.4^\circ\text{C}$ . b)  $3.68 \text{ MPa}$ .



5. Se tiene una barra AB, de  $30 \text{ mm}$  de diámetro, fabricada en acero ( $E_A = 200 \text{ GPa}$  y  $\alpha_A = 11.7 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ ) y otra BC, de  $50 \text{ mm}$  de diámetro, en latón ( $E_L = 105 \text{ GPa}$  y  $\alpha_L = 20.9 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ ). Sabiendo que no hay ningún estrés en la barra ABC, determine la fuerza de compresión inducida cuando la temperatura sube  $50^\circ\text{C}$ . Rta:  $142.6 \text{ kN}$ .

6. Sabiendo que existe un claro de  $0.02 \text{ in}$  cuando la temperatura es de  $75^\circ\text{F}$ , determine a) la temperatura a la cual el esfuerzo normal en la barra de aluminio es igual a  $-11 \text{ ksi}$ , b) la longitud exacta de la barra de aluminio. Rta: a)  $201.6^\circ\text{C}$ . b)  $18.0107 \text{ in}$ .



Bronze

$$A = 2.4 \text{ in}^2$$

$$E = 15 \times 10^6 \text{ psi}$$

$$\alpha = 12 \times 10^{-6} / ^\circ\text{F}$$

Aluminum

$$A = 2.8 \text{ in}^2$$

$$E = 10.6 \times 10^6 \text{ psi}$$

$$\alpha = 12.9 \times 10^{-6} / ^\circ\text{F}$$