

### Práctico 3

#### CARGA AXIAL

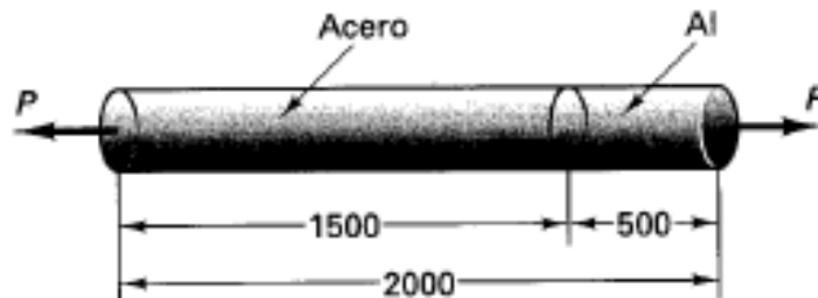
#### 3.1 \*

Una barra de acero ( $E = 210 \text{ GPa}$ ) de 10 m de longitud usada en un mecanismo de control debe transmitir una fuerza de tensión de 5 kN sin alargarse más de 4 mm o exceder un esfuerzo permisible de 150 MPa.

- ¿Qué diámetro se requiere en la barra? ¿Qué gobierna en el diseño, la resistencia o la rigidez?
- Encuentre la constante de resorte para la barra.

#### 3.2 \*

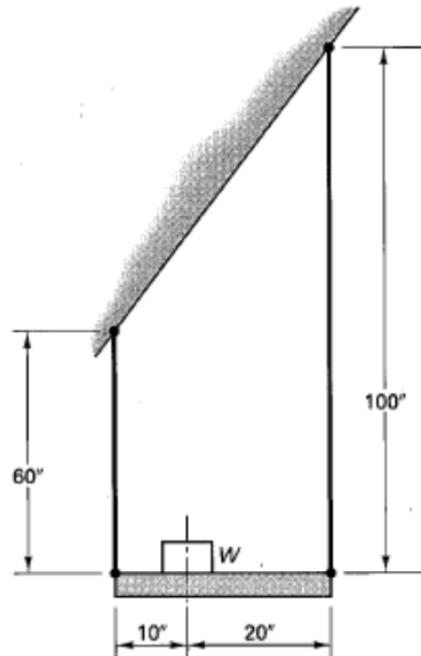
Una barra maciza de 50 mm de diámetro y 2000 mm de longitud consta de una parte de acero ( $E = 210 \text{ GPa}$ ,  $\alpha = 11,7 \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ) y una de aluminio ( $E = 70 \text{ GPa}$ ,  $\alpha = 23,2 \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ) unidas entre sí, como muestra la figura. Cuando se aplica una fuerza  $P$  al sistema, un extensómetro unido a la parte de aluminio indica una deformación unitaria ( $\epsilon_x$ ) axial de  $873 \text{ } \mu\text{m/m}$ .



- Determine la magnitud de la fuerza aplicada  $P$ .
- Si el sistema se comporta elásticamente, encuentre el alargamiento total de la barra.
- Si luego de aplicada la fuerza  $P$  la temperatura de la barra aumenta  $20^{\circ}\text{C}$ , ¿cuál será la longitud final de la barra?

## 3.3\*\*

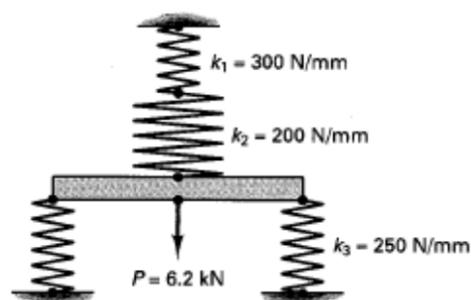
Dos alambres están conectados a una barra rígida, como se muestra en la figura. El alambre a la izquierda es de una aleación de cobre con  $A = 0.10 \text{ in}^2$  y  $E = 20 \times 10^6 \text{ psi}$ . El alambre a la derecha, hecho de una aleación de aluminio, tiene  $A = 0.20 \text{ in}^2$  y  $E = 10 \times 10^6 \text{ psi}$ . Si un peso  $W = 200 \text{ lb}$  se aplica como se muestra en la figura,



- ¿Cuál será la deflexión del peso debido al alargamiento de los alambres?
- ¿Dónde debe colocarse el peso para que la barra permanezca horizontal?

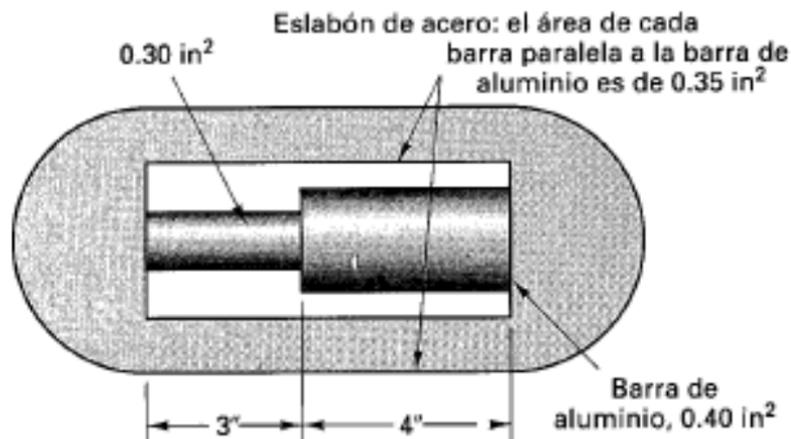
## 3.4 \*\*

Un arreglo simétrico de resorte está unido a una barra rígida y soporta una fuerza aplicada  $P$ , como se muestra en la figura. a) Encuentre las reacciones. b) ¿Cómo se distribuye la desviación total entre los dos resortes superiores?



## 3.5 \*\*\*

Una barra de aluminio de 7 in de largo que tiene dos áreas transversales diferentes, se inserta en un eslabón de acero, como se muestra en la figura. Si a 50 °F no existe fuerza axial en la barra de aluminio, ¿Cuál será la magnitud de esta fuerza cuando la temperatura se eleva a 160 °F?

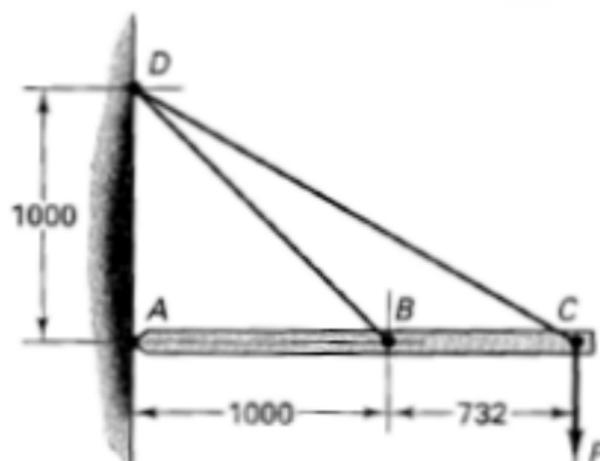


Datos aluminio:  $E_{Al} = 10^7 \text{ psi}$  y  $\alpha_{Al} = 12.0 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{F}^{-1}$

Datos acero:  $E_{Ac} = 30 \times 10^6 \text{ psi}$  y  $\alpha_{Ac} = 6.5 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{F}^{-1}$

## 3.6 \*\*\*

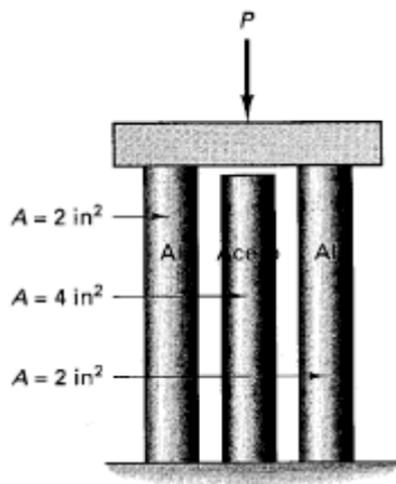
Una barra rígida está soportada por un pasador en A y dos alambres idénticos linealmente elásticos inclinados en B y en C. Determine las fuerzas en los alambres causadas por la fuerza aplicada  $P = 8 \text{ kN}$ .



## 3.7 \*\*\*

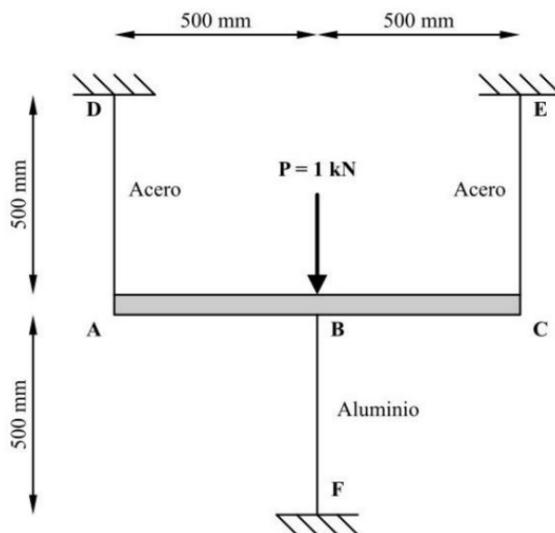
Una plataforma rígida descansa sobre dos barras de aluminio ( $E = 107 \text{ psi}$ ,  $\alpha = 23,2 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ) cada una de 10 in de longitud. Una tercera barra de acero ( $E = 30 \times 10^6 \text{ psi}$ ,  $\alpha = 11,7 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ) situada entre las dos anteriores tiene 9,995 in de longitud.

- ¿Cuál es el esfuerzo en la barra de acero si una fuerza  $P$  de 100 kips se aplica sobre la plataforma?
- Con la fuerza  $P$  aplicada se suelda la barra de acero a la plataforma rígida y luego se retira dicha fuerza. Hallar el esfuerzo final en cada barra.
- Calcular el esfuerzo en cada una de las barras si la temperatura del sistema aumentara  $50 \text{ } ^\circ\text{C}$ .



## 3.8 \*\*\*

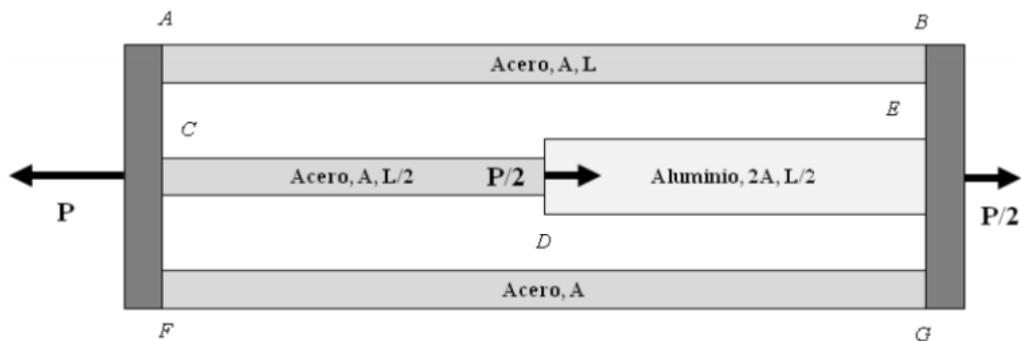
El sistema de la figura consta de dos barras de acero AD y CE, una barra de aluminio BF y una barra rígida ABC. Las barras de acero y aluminio tienen un área transversal  $A = 2 \text{ cm}^2$ . La barra rígida ABC tiene una fuerza aplicada como se indica en la figura y las barras de acero se calientan una temperatura  $\Delta T$ , mientras que la barra de aluminio se calienta una temperatura  $2\Delta T$ . Sabiendo que el esfuerzo normal admisible es de  $250 \text{ MPa}$  para el acero y  $200 \text{ MPa}$  para el aluminio, determinar el valor máximo posible de  $\Delta T$ . Considere  $E = 210 \text{ GPa}$  y  $\alpha = 11,7 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$  para el acero y  $E = 70 \text{ GPa}$  y  $\alpha = 23,0 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$  para el aluminio.



## 3.9 \*\*\*

La estructura de la figura está compuesta por dos barras rígidas ACF y BEG, las cuales se encuentran unidas a las barras deformables cuyos materiales se indican en la figura. La estructura tiene aplicadas las solicitaciones ilustradas en la imagen.

DATOS:  $P = 10 \text{ kN}$ ,  $L = 1 \text{ m}$ , Área  $A = 2 \text{ cm}^2$ ,  $E_{\text{Acero}} = 210 \text{ GPa}$ ,  $E_{\text{Aluminio}} = E_{\text{Acero}}/3 = 70 \text{ GPa}$



- Indicar el estiramiento de las barras CD y DE.
- el esfuerzo cortante máximo en el acero y en el aluminio.