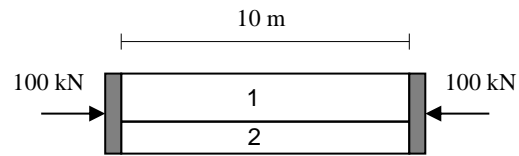


**EJERCICIO 1**

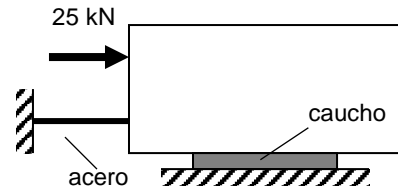
Sobre la pieza compuesta de la figura se aplica una fuerza de compresión de 100 kN. Determinar: a) la tensión en cada material; b) la densidad de energía en cada material; c) la energía de deformación almacenada en la pieza.

Material 1:  $E = 100 \text{ GPa}$ ; Área =  $5 \text{ cm}^2$   
 Material 2:  $E = 200 \text{ GPa}$ ; Área =  $1,5 \text{ cm}^2$



**EJERCICIO 2**

El bloque rígido de la figura está solidariamente unido al extremo de un cable de acero de 1,5 m de longitud,  $50 \text{ mm}^2$  de sección y  $200 \text{ GPa}$  de módulo elástico, y a la cara superior de una placa de caucho de 21 mm de espesor,  $420 \text{ cm}^2$  de superficie y  $4 \text{ MPa}$  de módulo de elasticidad transversal. Determinar las tensiones que se producen en el cable y en la placa por efecto de la fuerza de 25 kN representada en la figura.

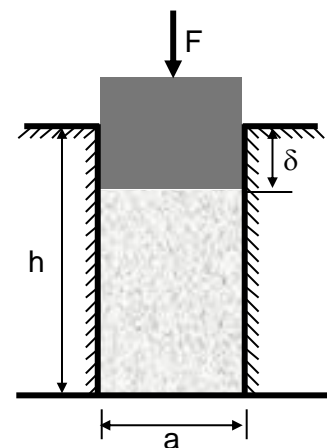


**EJERCICIO 3**

Un anillo de cobre ajusta perfectamente en una barra de acero y desliza sin dificultad a lo largo de ella. ¿Qué tensión de tracción habrá que aplicar sobre la barra para que suceda lo mismo si la temperatura disminuye  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ ? Los módulos de elasticidad, coeficientes de Poisson y coeficientes de dilatación térmica lineal son  $130 \text{ GPa}$ ,  $0,34$  y  $16,7 \cdot 10^{-6} \text{ (}^\circ\text{C)}^{-1}$  para el cobre y  $200 \text{ GPa}$ ,  $0,28$  y  $11 \cdot 10^{-6} \text{ (}^\circ\text{C)}^{-1}$  para el acero.

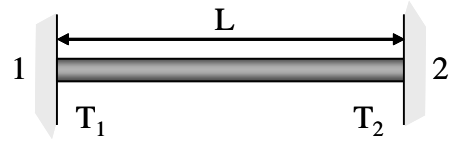
**EJERCICIO 4**

Un material elástico lineal e isótropo, de módulo de elasticidad  $E$  y coeficiente de Poisson  $\nu$  está situado en una cavidad indeformable de altura  $h$  y de base cuadrada de lado  $a$ . El material es comprimido por una fuerza  $F$  mediante un punzón rígido. Si  $\delta$  representa el desplazamiento del punzón durante la sollicitación, calcule la relación entre la fuerza aplicada,  $F$ , y el desplazamiento  $\delta$ .



**EJERCICIO 5**

Una barra metálica de sección transversal  $A$ , longitud  $L$ , módulo de elasticidad  $E$  y coeficiente de dilatación térmica  $\alpha$  está encajada entre dos bloques rígidos. Uno de los bloques está en contacto con un horno y al cabo de un cierto tiempo, se alcanza una distribución homogénea de temperaturas en la barra que varía linealmente desde  $T_1$  (extremo frío) hasta  $T_2$  (extremo caliente). Determine la fuerza que la barra ejerce sobre los bloques rígidos.

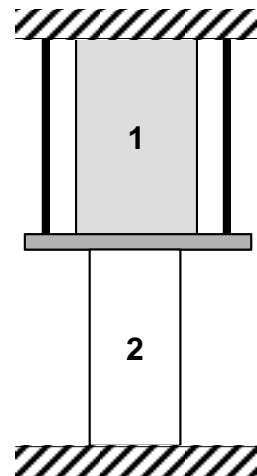


*Supóngase que inicialmente no se tiene fuerza axial en la barra*

**EJERCICIO 6**

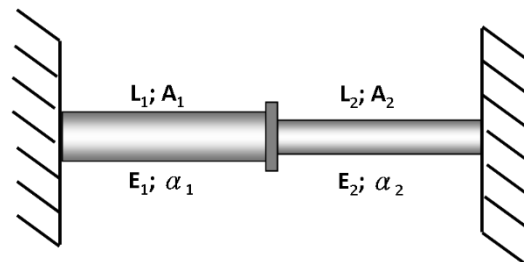
El sistema de la figura, situado entre dos paredes indeformables, está formado por dos cilindros, una placa rígida y dos cables. Determinar las tensiones a las que se ven sometidos todos los elementos del conjunto al aumentar  $\Delta T$  la temperatura del cilindro 1.

- Cilindro 1: Módulo de elasticidad  $E_1$ , coeficiente de dilatación  $\alpha$ , sección  $A_1$ , longitud  $L_1$ .*
- Cilindro 2: Módulo de elasticidad  $E_2$ , sección  $A_2$ , longitud  $L_2$ .*
- Cables: Módulo de elasticidad  $E_c$ , sección  $A_c$ .*



**EJERCICIO 7**

Entre dos paredes indeformables se sitúa un sistema formado por dos barras macizas de distintos materiales con la misma longitud y separados por una placa rígida. Determinar las tensiones que aparecen en el sistema cuando se eleva la temperatura de todo el sistema un determinado  $\Delta T$ .

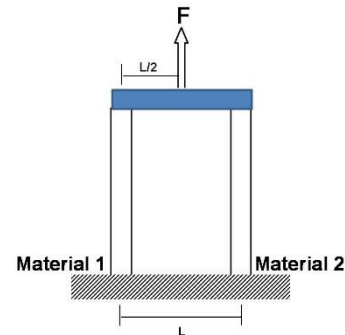


**EJERCICIO 8**

Dos micropilares de sección circular ( $R=1\text{ mm}$ ) se encuentran empotrados en su base y unidos por su extremo superior mediante una placa rígida. Sabiendo que los postes están fabricados cada uno con un material elástico lineal distinto, determinar la fuerza que habría que aplicar, en la posición indicada en la figura, para que la placa se mantenga horizontal al someter a la estructura a un enfriamiento de  $20\text{ }^\circ\text{C}$ .

*Datos:*

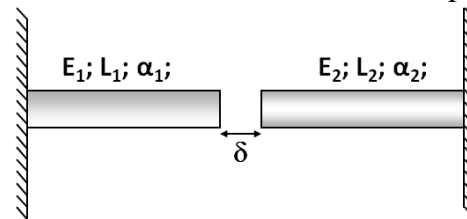
	Módulo Elasticidad (GPa)	Coef. Dilatación Térmica ( $^\circ\text{C}^{-1}$ )
Material 1	200	$11 \cdot 10^{-6}$
Material 2	132	$16.7 \cdot 10^{-6}$



**EJERCICIO 9**

El componente de la figura, situado entre dos paredes indeformables, está formado por dos pilares de materiales distintos.

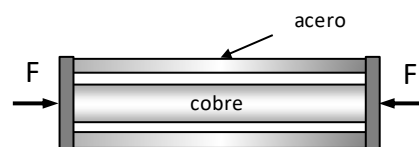
- Calcular el máximo incremento de temperatura que puede soportar el componente sin que aparezcan tensiones mecánicas.



- Una vez que los pilares están en contacto, calcular el incremento de temperatura que es necesario aplicar para que las tensiones que aparecen en el pilar 1 sean el doble que en el pilar 2. Suponer en este caso que  $L_1 = L_2$ .

**EJERCICIO 10**

Un componente bimetálico sensible a la temperatura consiste en un tubo de acero de diámetro exterior 70 mm y diámetro interior 60 mm que rodea una barra de cobre de 50 mm de diámetro. A  $20\text{ }^\circ\text{C}$ , la barra y el tubo tienen la misma longitud. Si se aplica una fuerza de 100 kN, determinar:



- las tensiones en ambos materiales cuando la temperatura sube a  $60\text{ }^\circ\text{C}$ .
- la temperatura a la cual el cobre soportaría toda la fuerza.

*Datos:*

Cobre:  $E_{Cu} = 104\text{ GPa}$ ;  $\alpha_{Cu} = 18,5 \cdot 10^{-6}\text{ }^\circ\text{C}^{-1}$

Acero:  $E_a = 208\text{ GPa}$ ;  $\alpha_a = 12 \cdot 10^{-6}\text{ }^\circ\text{C}^{-1}$

**EJERCICIO 11**

Una barra rígida de longitud “ $L$ ” está colocada de forma horizontal sobre un apoyo de tipo balancín en el centro de su longitud. En cada uno de los extremos, está sujeta a un techo con 2 niveles mediante dos barras verticales de materiales distintos y distintas longitudes, con  $L_1 < L_2$ . Determinar la fuerza que aparece sobre la barra 2 cuando se produce una disminución de temperatura ( $\Delta T$ ) sobre la barra 1 y se alcanza el equilibrio. Considérese despreciable la masa de la barra rígida.

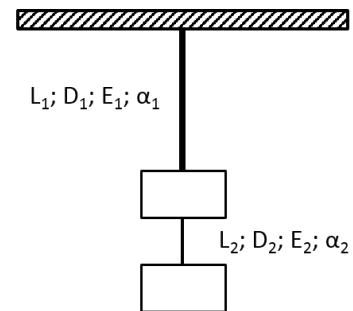
*Datos*

	Radio	Longitud	Mód. Elasticidad	Coef. Dil. Térmica
Barra 1	$R_1$	$L_1$	$E_1$	$\alpha_1$
Barra 2	$R_2$	$L_2$	$E_2$	$\alpha_2$

**EJERCICIO 12**

En un dispositivo como el de la figura, hay suspendidas dos masas que cuelgan de dos alambres. Si la masa que cuelga del alambre 2 tiene un valor de 1,5 veces la masa que cuelga del alambre 1, determinar la variación de temperatura que hay que aplicar al sistema para que no cambie su longitud.

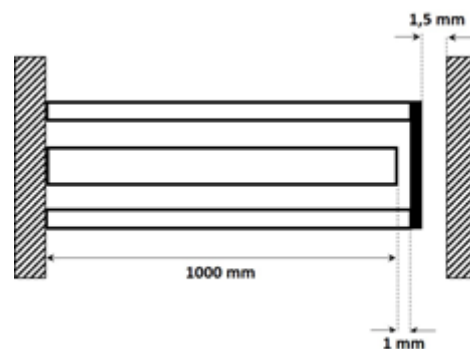
Considerar que la longitud y el diámetro del alambre 1 son tres veces y dos veces respectivamente los del alambre 2.



**EJERCICIO 13**

Entre dos paredes indeformables se colocan tres barras macizas de aluminio como muestra la figura.

Las barras están firmemente sujetas a una de las paredes, y las dos barras de los extremos unidas por una tapa rígida. Si el radio de la barra central es el doble que el radio de las barras unidas a la tapa rígida, calcular el incremento de temperatura que tiene que aplicarse a la barra central para que la tapa alcance la pared de la derecha.



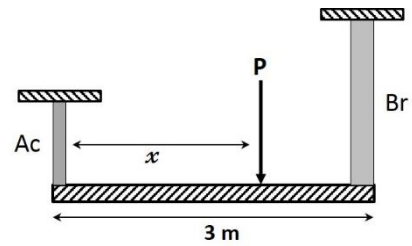
*Datos:*

Módulo elástico: 72 GPa

Coeficiente de dilatación térmica:  $24 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$

**EJERCICIO 14**

Una barra rígida de masa despreciable se encuentra suspendida horizontalmente de 2 barras como indica la figura. Una de las barras es de acero, con una longitud de 1 m y un diámetro de 12 mm, y la otra barra es de bronce, con una longitud de 2 m y un diámetro de 20 mm. Si se aplica una carga vertical de 25 kN, determinar la posición en la que habría que colocarla para que la placa permanezca horizontal.



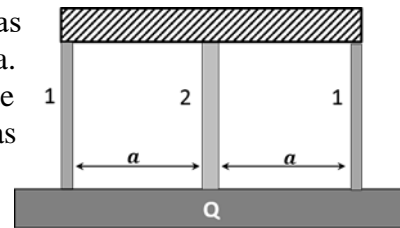
*Datos:*

*Módulo elástico del acero: 205 GPa;*

*Módulo elástico del bronce: 96 GPa*

**EJERCICIO 15**

Una placa rígida de peso “ $Q$ ” está soportada por 3 barras cilíndricas de material elástico lineal como indica la figura. Determinar los vectores resultante y momento resultante del sistema de esfuerzos que aparecen en cada una de las barras.

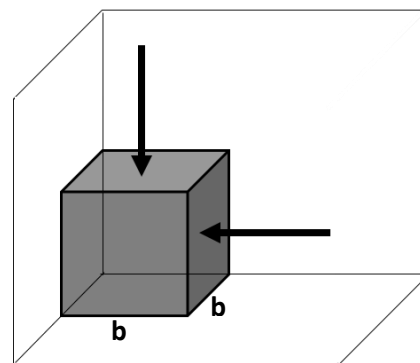


*Datos:*

	Radio	Longitud	Módulo Elasticidad	Coefficiente de Poisson	Coef. de dilatación térmica
Barra 1	$R_1$	$L_1$	$E_1$	$\nu_1$	
Barra 2	$R_2$	$L_2$	$E_2$	$\nu_2$	

**EJERCICIO 16**

Un cubo de material elástico lineal con módulo de elasticidad  $E$  y coeficiente de Poisson “ $\nu$ ” se encuentra apoyado sobre tres paredes indeformables. Si en el centro de dos de sus caras libres se aplican unas fuerzas puntuales de compresión, determinar la carga que habría que colocar sobre la otra cara libre para que la deformación volumétrica del sólido sea cero.



*Indicaciones:*

*Considere que no hay rozamiento entre las paredes y el cubo, y que la aplicación de las fuerzas puntuales sobre el cubo se realiza a través de placas rígidas.*