

PROBLEMAS DE DILATACION DE MATERIALES

Ej1: Una barra de acero ($\alpha = 11 \times 10^{-6} 1/^{\circ}\text{C}$) con longitud de 230cm y temperatura de 50°C se introduce en un horno en donde su temperatura aumenta hasta los 360°C

¿Cuál será la nueva longitud de la barra?

$$L_f = L_o * (1 + \alpha * (T_f - T_o))$$

$$L_f = 230\text{cm} * (1 + 11 \cdot 10^{-6} 1/^{\circ}\text{C} * (360^{\circ}\text{C} - 50^{\circ}\text{C})) = 230,78\text{cm}$$

Ej2: Una placa circular de aluminio ($\alpha = 22 \times 10^{-6} 1/^{\circ}\text{C}$) tiene un diámetro de 35cm; si su temperatura se incrementa en 200°C

¿Cuál será la nueva área de la placa?

$A_f = A_o (1 + 2 * \alpha * (T_f - T_o))$ (α se multiplica por 2 porque es dilatación superficial)

$$A_o = 2 * \pi * R^2 = 109,95\text{cm}^2$$

$$A_f = 109,95\text{cm}^2 * (1 + 2 * 22 \cdot 10^{-6} 1/^{\circ}\text{C} * 200^{\circ}\text{C}) = 110,92 \text{ cm}^2$$

Ej3: Un recipiente que está lleno hasta el tope con 800 cm^3 de mercurio ($\beta = 180 \times 10^{-6} 1/^{\circ}\text{C}$) a una temperatura de 30°C

¿Qué tanto mercurio se derrama si la temperatura aumenta hasta los 250°C ?

Con los datos que tiene se supone que el recipiente no dilata o que su dilatación es despreciable

$$V_f = V_o (1 + \beta (T_f - T_o))$$

$$V_f = 800\text{cm}^3 * (1 + 180 \cdot 10^{-6} 1/^{\circ}\text{C} * 220^{\circ}\text{C}) = 831,68\text{cm}^3$$

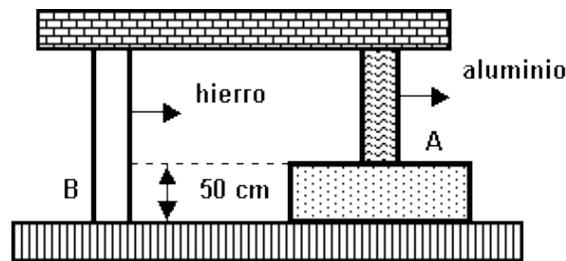
1- la longitud de un cable de aluminio es de 30 m a 20°C. Sabiendo que el cable es calentado hasta 60 °C y que el coeficiente de dilatación lineal del aluminio es de $24 \cdot 10^{-6} \text{ 1/}^\circ\text{C}$. **Determine:** a) la longitud final del cable y b) la dilatación del cable.

2- Una barra de hierro de 10 cm de longitud está a 0 °C; sabiendo que el valor de α es de $12 \cdot 10^{-6} \text{ 1/}^\circ\text{C}$. **Calcular:** a) la L_f de la barra y la ΔL a 20 °C; y b) la L_f de la barra a -30 °C.

3- la longitud de un cable de acero es de 40 m a 22 °C. Determine su longitud en un día en que la temperatura es de 34 °C, sabiendo que el coeficiente de dilatación lineal del acero es igual a $11 \cdot 10^{-6} \text{ 1/}^\circ\text{C}$.

4- A través de una barra metálica se quiere medir la temperatura de un horno para eso se coloca a una temperatura de 22 °C en el horno. Después de un cierto tiempo se retira la barra del horno y se verifica que la dilatación sufrida equivale a 1,2 % de su longitud inicial, sabiendo que $\alpha = 11 \cdot 10^{-6} \text{ 1/}^\circ\text{C}$. **Determine:** La temperatura del horno en el instante en que la barra fue retirada.

5- La plataforma de la figura es horizontal y está apoyada en 2 columnas; una de **Aluminio** y otra de **Hierro** . Determine las longitudes de las barras a $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ para que la plataforma permanezca horizontal a cualquier temperatura, sabiendo que la diferencia de nivel entre los puntos A y B es de 50 cm y que $\alpha_{\text{hierro}} = 12 \cdot 10^{-6} 1/^{\circ}\text{C}$ y $\alpha_{\text{aluminio}} = 24 \cdot 10^{-6} 1/^{\circ}\text{C}$.



Observación: Para que la plataforma quede siempre horizontal es necesario que la dilatación de la columna de hierro sea igual a la dilatación de la columna de aluminio; o sea: $\Delta L_{\text{Fe}} = \Delta L_{\text{Al}}$.

6- Una barra de hierro a $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ se introduce en un horno cuya temperatura se desea determinar. El alargamiento sufrido por la barra es un centésimo de su longitud inicial. Determine la temperatura del horno, sabiéndose que el coeficiente de dilatación lineal del hierro es de $11,8 \cdot 10^{-6} 1/^{\circ}\text{C}$.

7- Una barra de metal de longitud L_0 a $0\text{ }^\circ\text{C}$ sufre un aumento de longitud de $1/100$ de L_0 cuando se la calienta a $500\text{ }^\circ\text{C}$. ¿Cuál es el coeficiente de dilatación del metal?

8- En el interior de un horno se coloca una barra de $300,5\text{ m}$ de L_0 a una temperatura $t_0 = 10\text{ }^\circ\text{C}$ y su L_f pasa a ser $300,65\text{ m}$. Determinar la t_f del horno; sabiendo que: $\alpha = 13 \cdot 10^{-6}\text{ }1/^\circ\text{C}$.

9- Un oleoducto de acero tiene 1.500 m de longitud a una temperatura de $30\text{ }^\circ\text{C}$. Sabiendo que: $\alpha = 12 \cdot 10^{-6}\text{ }1/^\circ\text{C}$. ¿Cuál será su longitud a $10\text{ }^\circ\text{C}$?

10- Un hilo de latón tiene 20 m de longitud a $0\text{ }^\circ\text{C}$. Determine su longitud si fuera calentado hasta una temperatura de $80\text{ }^\circ\text{R}$. Se sabe que:
 $\alpha_{\text{latón}} = 0,000018\text{ }1/^\circ\text{C}$.

11- Un pedazo de caño de cobre tiene 5 m de longitud a $20\text{ }^\circ\text{C}$. Si fuera calentado hasta una temperatura de $70\text{ }^\circ\text{C}$, siendo: $\alpha_{\text{cobre}} = 17 \cdot 10^{-6}\text{ }1/^\circ\text{C}$. ¿En cuánto aumentaría su longitud?

12- En cuánto varía la longitud de un cable de plomo de 100 m inicialmente a 20 °C, cuando se lo calienta hasta 60 °C, sabiendo que: $\alpha_{\text{plomo}} = 29 \cdot 10^{-6} \text{ 1/}^\circ\text{C}$.

13- Un caño de hierro por el cual circula vapor de agua tiene 100 m de longitud. ¿Cuál es el espacio libre que debe ser previsto para su dilatación lineal, cuando la temperatura varíe de -10 °C a 120 °C? Sabiendo que: $\alpha_{\text{hierro}} = 12 \cdot 10^{-6} \text{ 1/}^\circ\text{C}$.

14- Un puente de acero de una longitud de 1 Km a 20 °C está localizado en una ciudad cuyo clima provoca una variación de la temperatura del puente entre 10 °C en la época más fría y de 55 °C en la época más calurosa. ¿Cuál será la variación de longitud del puente para esos extremos de temperatura?. Se sabe que: $\alpha_{\text{acero}} = 11 \cdot 10^{-6} \text{ 1/}^\circ\text{C}$.

15- Una barra de acero tiene una longitud de 2 m a 0 °C y una de aluminio 1,99 m a la misma temperatura. Si se calientan ambas hasta que tengan la misma longitud, ¿cuál debe ser la temperatura para que ocurra? Se sabe que: $\alpha_{\text{acero}} = 11 \cdot 10^{-6} \text{ 1/}^\circ\text{C}$ y $\alpha_{\text{aluminio}} = 24 \cdot 10^{-6} \text{ 1/}^\circ\text{C}$.

16- Un pino cilíndrico de acero debe ser colocado en una placa, de orificio 200 cm^2 del mismo material. A una temperatura de 0°C ; el área de la sección transversal del pino es de 204 cm^2 . ¿A qué temperatura debemos calentar la placa con orificio, sabiendo que el coeficiente de dilatación lineal del acero es $12 \cdot 10^{-6} \text{ 1}/^\circ\text{C}$ y que la placa está inicialmente a 0°C ?

Observación: Para que el pino penetre en el orificio, la placa debe ser calentada para que aumente el área del orificio hasta que ella quede igual al área de la sección del pino; o sea:

$$S_{\text{pino cilíndrico}} = S_{\text{placa}}$$

17- Un anillo de cobre tiene un diámetro interno de $3,98 \text{ cm}$ a 20°C . ¿A qué temperatura debe ser calentado para que encaje perfectamente en un eje de 4 cm de diámetro?

Sabiendo que: $\alpha_{\text{cobre}} = 17 \cdot 10^{-6} \text{ 1}/^\circ\text{C}$.

18- Una chapa de zinc tiene un área de 6 m^2 a 16°C . Calcule su área a 36°C , sabiendo que el coeficiente de dilatación lineal del zinc es de $27 \cdot 10^{-6} \text{ 1}/^\circ\text{C}$.

19- Determine la temperatura en la cual una chapa de cobre de área 10 m^2 a $20 \text{ }^\circ\text{C}$ adquiere el valor de $10,0056 \text{ m}^2$. Considere el coeficiente de dilatación superficial del cobre es $34 \cdot 10^{-6} \text{ 1/}^\circ\text{C}$.

20- Una esfera de acero de radio $5,005 \text{ cm}$ es colocada sobre un anillo de zinc de 10 cm de diámetro, ambos a $0 \text{ }^\circ\text{C}$. ¿Cuál es la temperatura en la cual la esfera pasa por el anillo?.

Sabiendo que: $\alpha_{\text{zinc}} = 0,000022 \text{ 1/}^\circ\text{C}$ y
 $\alpha_{\text{acero}} = 0,000012 \text{ 1/}^\circ\text{C}$.

21- Una chapa de acero tiene un área de 36 m^2 a $30 \text{ }^\circ\text{C}$. Calcule su área a $50 \text{ }^\circ\text{C}$, sabiendo que el coeficiente de dilatación superficial del acero es de $22 \cdot 10^{-6} \text{ 1/}^\circ\text{C}$.

22- Un disco de plomo tiene a la temperatura de $20 \text{ }^\circ\text{C}$; 15 cm de radio. ¿Cuáles serán su radio y su área a la temperatura de $60 \text{ }^\circ\text{C}$? Sabiendo que:
 $\alpha_{\text{plomo}} = 0,000029 \text{ 1/}^\circ\text{C}$.

23- Una chapa a $0 \text{ }^\circ\text{C}$ tiene 2 m^2 de área. Al ser calentada a una temperatura de $50 \text{ }^\circ\text{C}$, su área aumenta 10 cm^2 . Determine el coeficiente de

dilatación superficial y lineal del material del cual está formada la chapa.

24- Se tiene un disco de cobre de 10 cm de radio a la temperatura de 100 °C. ¿Cuál será el área del disco a la temperatura de 0 °C?. Se sabe que:

$$\alpha_{\text{cobre}} = 17 \cdot 10^{-6} \text{ 1/}^\circ\text{C.}$$

25- Un cubo metálico tiene un volumen de 20 cm³ a la temperatura de 15 °C. Determine su volumen a la temperatura de 25 °C, siendo el coeficiente de dilatación lineal del metal igual a 0,000022 1/°C.

26- Un recipiente de vidrio tiene a 10 °C un volumen interno de 200 ml. Determine el aumento del volumen interno de ese recipiente cuando el mismo es calentado hasta 60 °C.

Se sabe que: $\gamma = 3 \cdot 10^{-6} \text{ 1/}^\circ\text{C.}$

27- Un cuerpo metálico en forma de paralelepípedo tiene un volumen de 50 cm³ a la temperatura de 20 °C. Determine el volumen final y el aumento de volumen sufrido por el paralelepípedo cuando la temperatura sea 32 °C. Se sabe que: $\alpha = 0,000022 \text{ 1/}^\circ\text{C.}$

28- Un vendedor de nafta recibe en su tanque 2.000 l de nafta a la temperatura de 30 °C. Sabiéndose que posteriormente vende toda la nafta cuando la temperatura es de 20 °C y que el coeficiente de dilatación volumétrica de la nafta es de $1,1 \cdot 10^{-3} \text{ 1/}^\circ\text{C}$. ¿Cuál es el perjuicio (en litros de nafta) que sufrió el vendedor?

29- ¿Cuál es el volumen de una esfera de acero de 5 cm de radio a 0 °C, cuando su temperatura sea de 50 °C?. Sabiendo que: $\alpha_{\text{acero}} = 0,000012 \text{ 1/}^\circ\text{C}$.