

Dilatación térmica

Área Académica:

Ingeniería Mecánica

Profesor (a):

**M en C. Arturo Cruz Avilés
Dr. Martín Ortiz Domínguez**

Periodo:

Enero – Junio 2024

UAEH[®]

Resumen

La dilatación térmica es el proceso por el cual los cuerpos aumentan su volumen debido a su temperatura. Afecta a todos los estados de agregación de la materia.

Palabras clave: Dilatación térmica, temperatura, materia

Abstract

Thermal expansion is the process by which bodies increase their volume due to their temperature. It affects all states of aggregation of matter.

Key words: Thermal expansion, temperature, matter

Introducción

La dilatación térmica es el proceso por el cual los cuerpos aumentan su volumen cuando se aumenta su temperatura. Cuando en lugar de aumentar, la temperatura disminuye, el volumen del cuerpo también lo hace, hablándose en estos casos de contracción térmica

Objetivo

El estudiante comprenderá y podrá relacionar la dilatación térmica como fenómeno físico que se produce cuando un cuerpo (líquido, gaseoso o sólido) aumenta de volumen al aumentar la temperatura para comprender el cambio en la oscilación de los átomos alrededor del punto de equilibrio.

Dilatación térmica

Cuando un cuerpo aumenta su temperatura, las partículas se mueven más deprisa, por lo que necesitan más espacio para desplazarse. Es por ello que el cuerpo necesita aumentar su volumen.

Estos fenómenos son especialmente importantes a la hora de fabricar determinadas estructuras como por ejemplo las vías de tren (ver Figura 1). Las industrias que fabrican los rieles los entregan con una longitud de unos 12 m. Es necesario unirlos (generalmente abulonados) para formar las vías.

Dilatación térmica

Durante el día la temperatura ambiente que pueden llegar a soportar ronda entorno a los 40° e incluso el acero puede alcanzar una temperatura muy superior. Dicha temperatura provoca dilataciones en las vías favoreciendo que en las uniones se provoquen deformaciones. Por esta razón, justamente en dichas uniones se deja una separación de unos 5 mm denominado junta de dilatación.



Figura 1. Dilatación térmica en las vías del tren.

Dilatación térmica

Se ha supuesto que todos los elementos y estructuras que hasta ahora se han considerado se mantienen a la misma temperatura cuando cargan. Ahora se estudiarán varias situaciones que involucran cambios de temperatura. Primero considere la varilla homogénea AB con sección transversal uniforme, que descansa libremente en una superficie horizontal lisa (Figura 2).

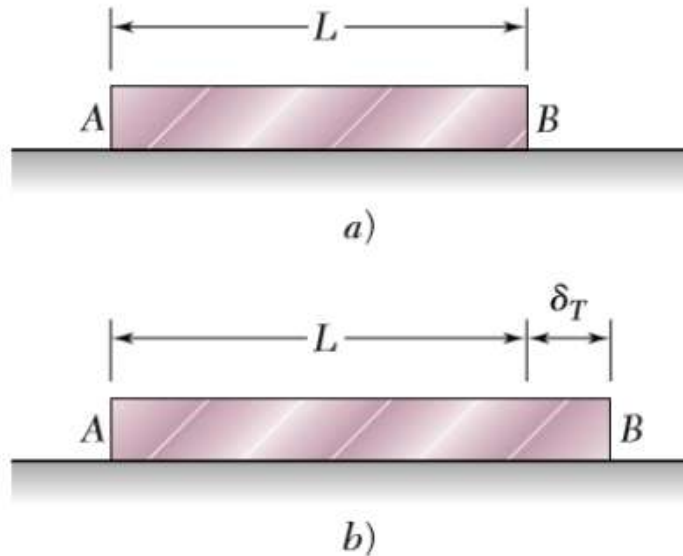


Figura 2. Dilatación térmica.

Dilatación térmica

Si la temperatura de la varilla se eleva en $\Delta T = T_f - T_i$, se observa que la varilla se alarga por una cantidad δ_T , que es proporcional tanto al cambio de temperatura ΔT como a la longitud L de la varilla (Figura 2b). Se tiene que:

$$\delta_T = L_f - L = \alpha(\Delta T)L \quad (1)$$

Dilatación térmica

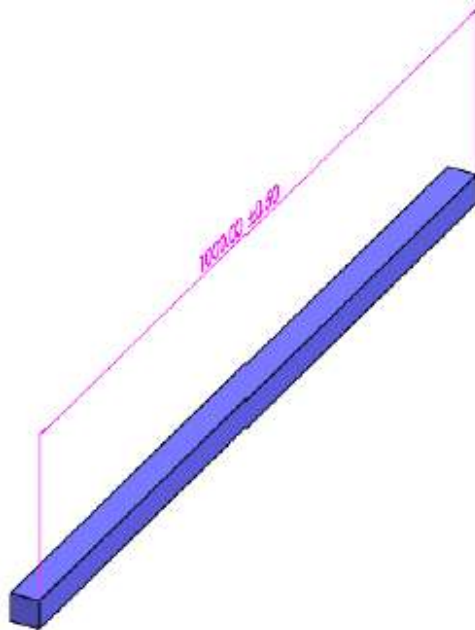
Donde L_f representa la longitud final, α es una constante característica del material, llamada coeficiente de expansión térmica. Como δ_T y L se expresan ambas en unidades de longitud, α representa una cantidad por Kelvin, °C o por grado °F, dependiendo si el cambio de temperatura se expresa en Kelvin, grados Celsius o Fahrenheit. Con la deformación δ_T debe asociarse una deformación unitaria, es decir:

$$\varepsilon_T = \frac{\delta_T}{L} = \alpha(\Delta T) \quad (2)$$

Experimentación

Una barra cuadrada de longitud $L = 1\text{ m}$ de acero AISI 1020, es calentada a la temperatura de $800\text{ }^{\circ}\text{C}$, desde la temperatura ambiente $T_{\infty} = 22\text{ }^{\circ}\text{C}$. Determine la dilatación térmica si el coeficiente de expansión térmica es $\alpha = 1.5 \times 10^{-5}/\text{K}$

Nota: Cambiar las unidades de temperatura a Kelvin.

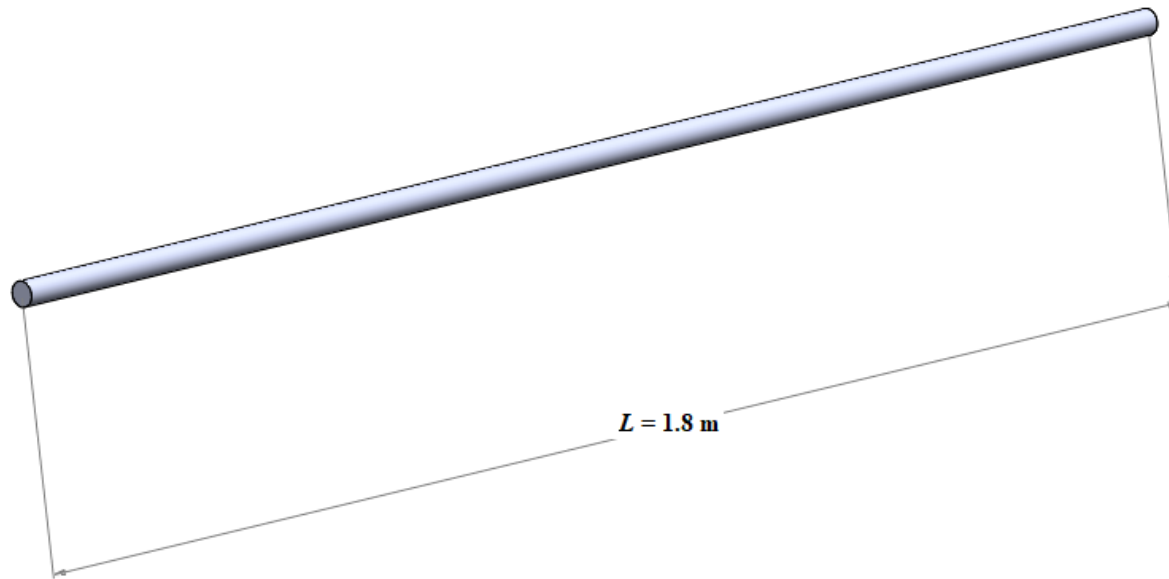


$$\begin{aligned}\delta_T &= \alpha(\Delta T)L = \\ &= (1.5 \times 10^{-5}/\text{K})(1073.15\text{ K} - 295.15\text{ K})(1\text{ m}) \\ &= 1.167 \times 10^{-2}\text{ m}\end{aligned}$$

Ejercicio

Una barra circular de longitud $L = 1.8 \text{ m}$ de acero AISI 1020, es calentada a la temperatura de $850 \text{ }^\circ\text{C}$, desde la temperatura ambiente $T_\infty = 23 \text{ }^\circ\text{C}$. Determine la dilatación térmica si el coeficiente de expansión térmica es $\alpha = 1.5 \times 10^{-5} / \text{K}$ y la deformación unitaria.

Nota: Cambiar las unidades de temperatura a Kelvin.



Conclusión

En conclusión, la dilatación térmica que tal vez no notemos en los objetos a simple vista, pero se debe reconocer la importancia de la temperatura que recorre los objetos que nos rodean ya que nos es útil para cualquier tipo de contracción o dilatación relacionada a este.



Referencias

- 1.- Beer, F. P., (2013). Mecánica de materiales. Santafé de Bogotá, Colombia: McGraw-Hill.
- 2.- Hibbeler, R. C., (2008). Mecánica de materiales. México, D. F.: Continental.
- 3.- Gere, J. M. (2006). Mecánica de materiales. México, D. F: Thomson.
- 4.- Mott, Robert L., (2009) Resistencia de materiales, México, Pearson education.