

Dilatación Térmica

David Gómez, Laura Rincón, Luisa Rodríguez, María Vivas



VIGILADA MINEDUCACIÓN

UNIVERSIDAD

Física de Calor y Ondas

Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito

1 de diciembre de 2023

Índice

1. Teoría	2
2. Datos	3

1. Teoría

En este experimento se busca replicar el fenómeno de dilatación térmica. Este fenómeno consiste en una deformación que ocurre cuando un cuerpo cambia de temperatura, es decir, recibe energía de tipo calor.

La ecuación que nos dice la cantidad de calor requerida para cambiar la temperatura de un cuerpo es:

$$Q = m_V c_V \Delta T$$

Donde Q es calor, m_V es la masa, c_V es el calor específico y ΔT es el cambio en la temperatura. el subíndice V especifica en este caso el objeto en cuestión, que es una varilla.

Ya que, en este experimento, la varilla es calentada por un circuito. El cual consta de un alambre el cual está enrollado a lo largo de toda la varilla. Este alambre claramente se calienta, y el calor generado está dado por la ecuación:

$$Q = I^2 R \Delta t$$

Donde I es la corriente, R es la resistencia y Δt es el tiempo.

Por último, en el montaje del experimento, se asegura que uno de los extremos de la varilla se mantenga estático en el mismo punto, mientras que el otro, está en contacto con un deformímetro, del cual se van a medir los datos de interés.

El objetivo es poder obtener el coeficiente de dilatación lineal del material de la varilla, el cual es empleado en la ecuación:

$$\Delta L = \alpha L_0 \Delta T$$

Donde ΔL es el cambio de longitud de la varilla, α es el coeficiente de dilatación lineal, L_0 es la longitud inicial de la varilla y ΔT es el cambio en la temperatura.

La linealización con los datos de cambio en longitud y temperatura, nos permitirán hallar una recta, de la cual su pendiente p , debe aproximarse a αL_0 .

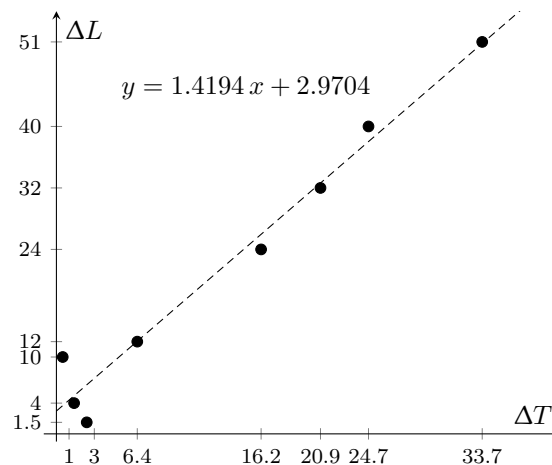
2. Datos

Ya que en el montaje, el termómetro medía directamente la temperatura de la varilla, no hace falta referirnos a las primeras ecuaciones, las cuales nos sirvieron para ilustrar cómo el circuito iba a generar calor en la varilla.

La temperatura inicial, o de ambiente, medida fue $T_0 = 20.3^\circ\text{C}$. La longitud inicial medida fue $L_0 = 68.3\text{ cm}$.

Temperatura($^\circ\text{C}$)	$\Delta L(\mu\text{m})$	ΔT
20.8	10	0.5
22.7	1.5	2.4
21.7	4	1.4
26.7	12	6.4
36.5	24	16.2
41.2	32	20.9
45.0	40	24.7
54.0	51	33.7

La linealización es entonces:



Una vez con esta linealización, para que las unidades en el cálculo tengan sentido, hace falta

tomar L_0 en μm . Así, el valor obtenido es:

$$\alpha = \frac{1.4194}{L_0} = \frac{1.4194}{68.3 \times 10^3 \mu\text{m}} = 2.07818 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

De este dato, viendo los coeficientes en una tabla para diferentes elementos, se encontró que los más aproximados eran el de la plata ($2.0 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) y el del aluminio ($2.4 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)