

EXPERIMENTO 3:

Conductividad Térmica del Hierro

— Chaico Cahuana, Angel Tomas
Juan Alonso Alcalá Lujan

20170238B
20172226A

¿Qué ecuación describe la conductividad térmica de un objeto?

Ecuación de fourier.

$$\bar{J} = -K \nabla T$$

Def de capacidad calorífica.

$$\frac{dQ}{dt} = \rho c \frac{dT}{dt}$$



$$\nabla^2 T = \frac{\rho c}{K} \cdot \frac{\partial T}{\partial t}$$

Ecuación de continuidad.

$$\nabla \bar{J} + \frac{\partial Q}{\partial t} = 0$$

Resolvemos esta ecuación en una dimensión para una barra infinita con una condición de Dirichlet.

Ecuación de difusión

$$\frac{\partial^2 T}{\partial x^2} = \frac{1}{D} \frac{\partial T}{\partial t}$$

Coefficiente de difusión térmica.

$$D = \frac{K}{\rho c}$$

**Condición de Dirichlet
(condición de contorno)**

$$T(0, t) = T_0 + T_1 \cos \frac{2\pi t}{\tau}$$

Cuya solución es

$$T(x, t) = ae^{-\sqrt{\frac{w}{2D}}x} e^{i(wt - \sqrt{\frac{w}{2D}}x)} + bx + c$$

De la condición de contorno obtenemos:

$$v = \frac{w}{\sqrt{\frac{w}{2D}}} = \sqrt{2Dw}$$

$$c = T_0$$

$$a = T_1$$

$$w = \frac{2\pi}{\tau}$$

Coeficiente de
difusión térmica

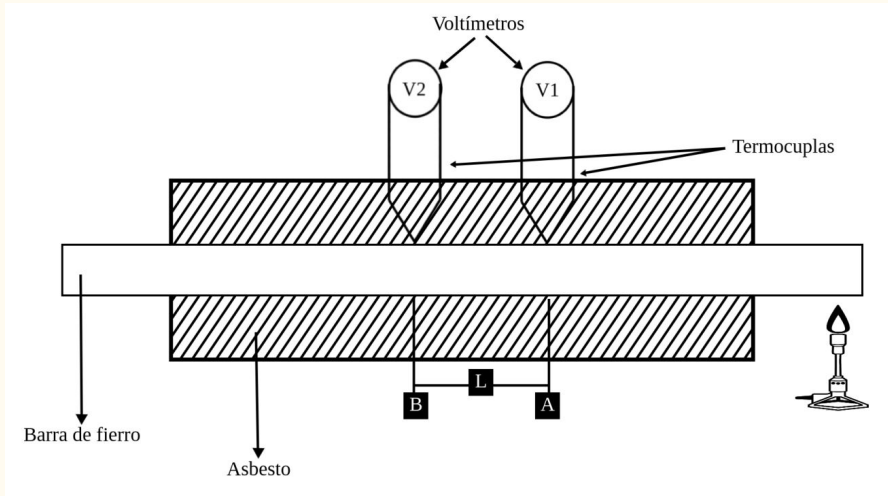
$$D = \frac{v^2 \tau}{4\pi}$$

Coeficiente de
conductividad térmica

$$K = \frac{\rho c v^2 \tau}{4\pi}$$

Experimento

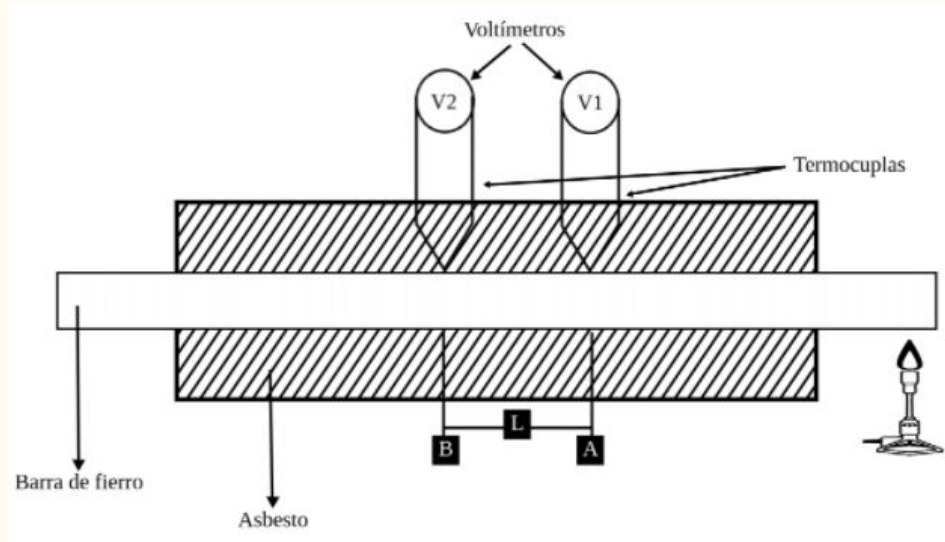
Materiales



- Barra de fierro, parcialmente envuelto en asbesto, con dos termocuplas de hierro-constantán.
- Dos voltímetros con sus respectivos termocuplas.
- Mechero Bunsen.
- Un cronómetro.

Procedimiento

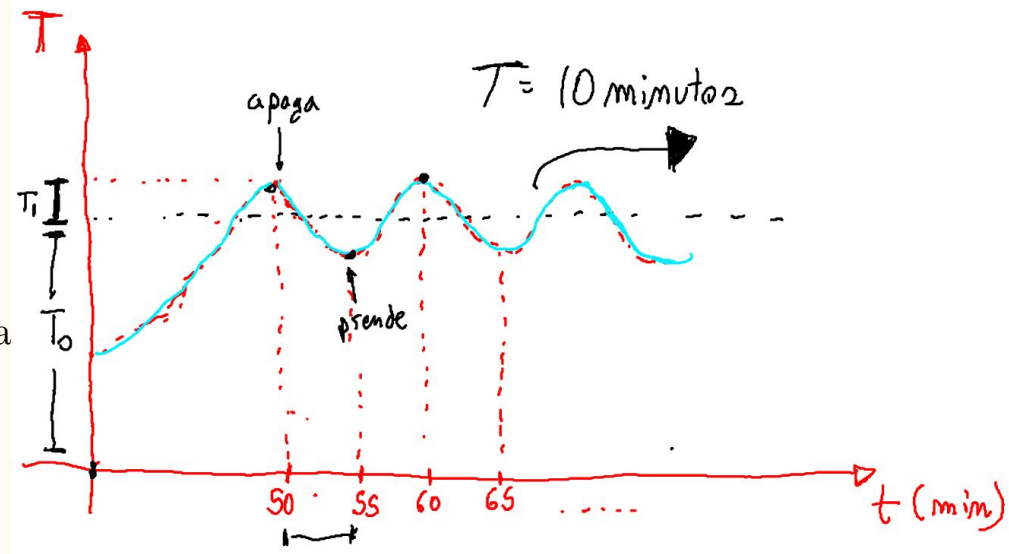
1. Estableciendo el siguiente montaje, calentar el extremo de la barra.



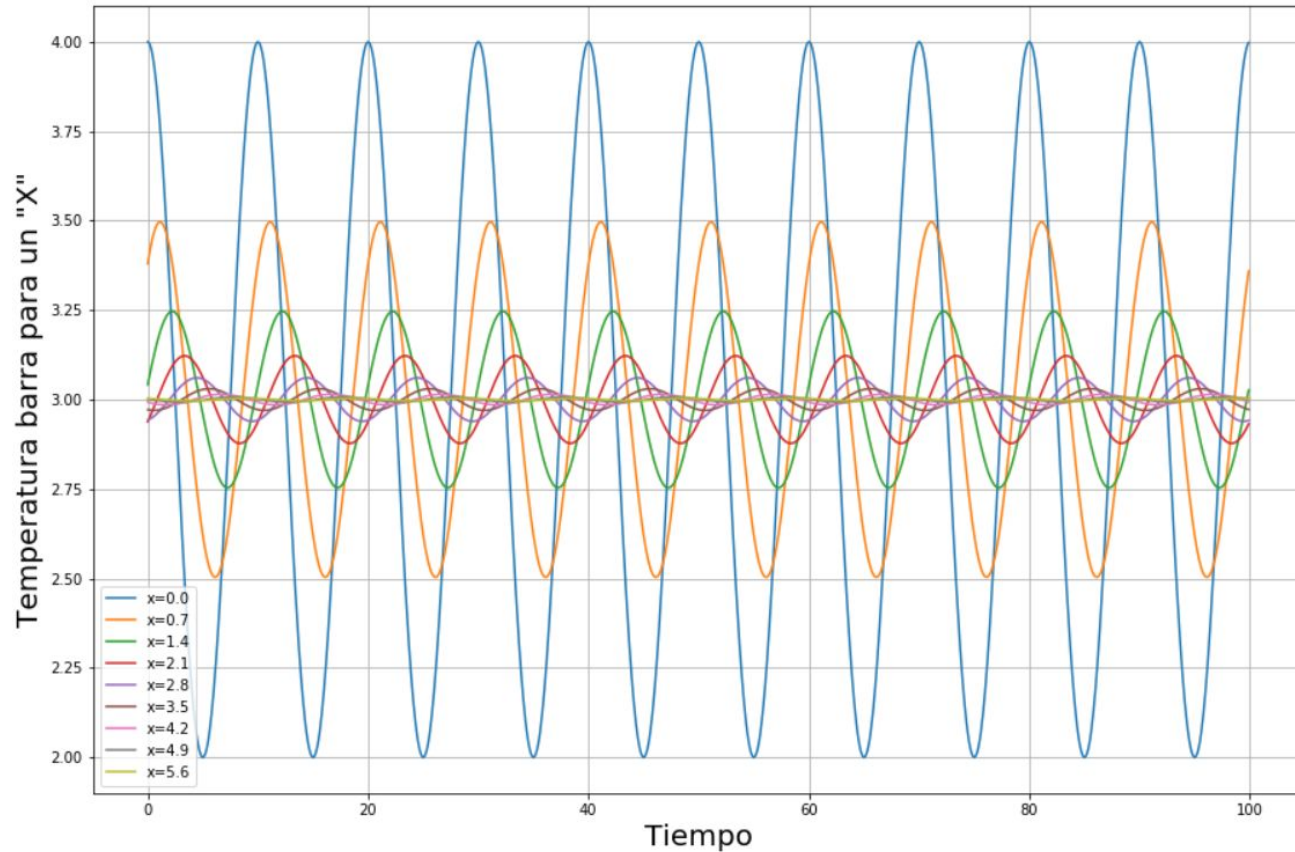
Procedimiento

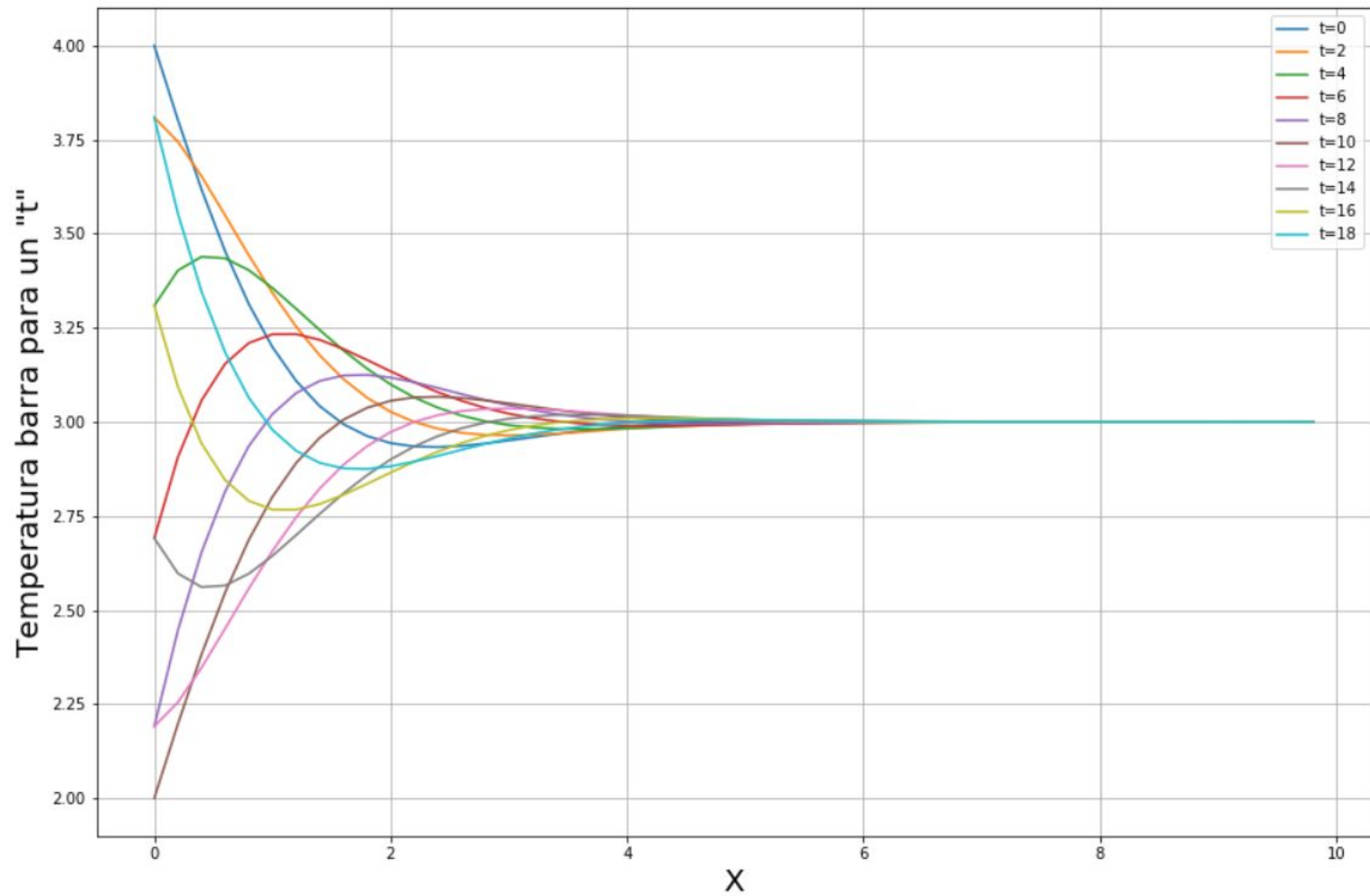
2. Calenta por 50 minutos y luego realizar 4 ciclos de apagado y prendido cada 5 minutos (40 minutos).

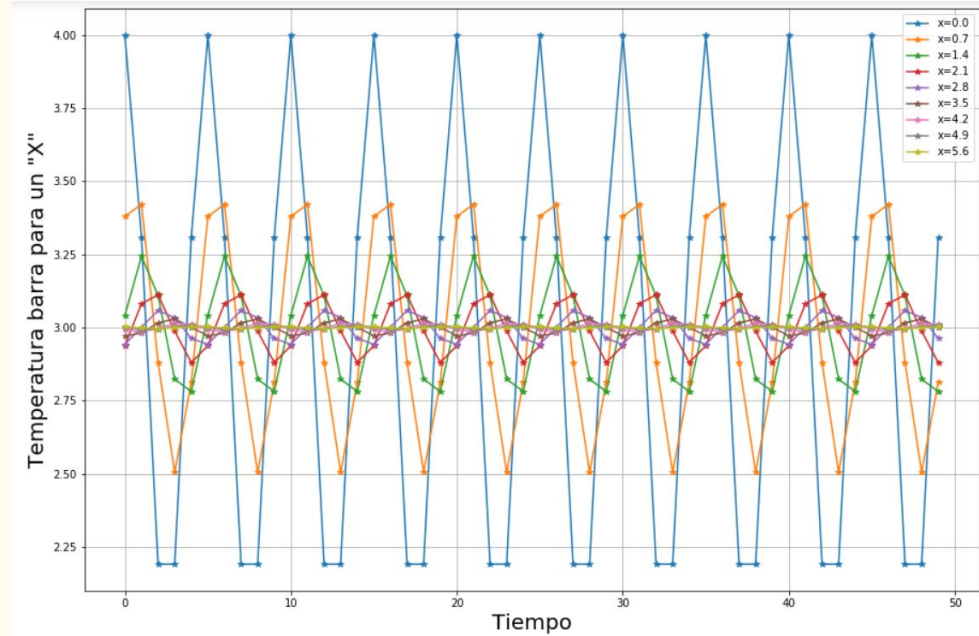
3. En el transcurso de los ciclos anotar los valores indicados en los voltímetros V1 y V2 cada minuto (para mayor comodidad con un desfase de 30 segundos) durante 50 minutos.



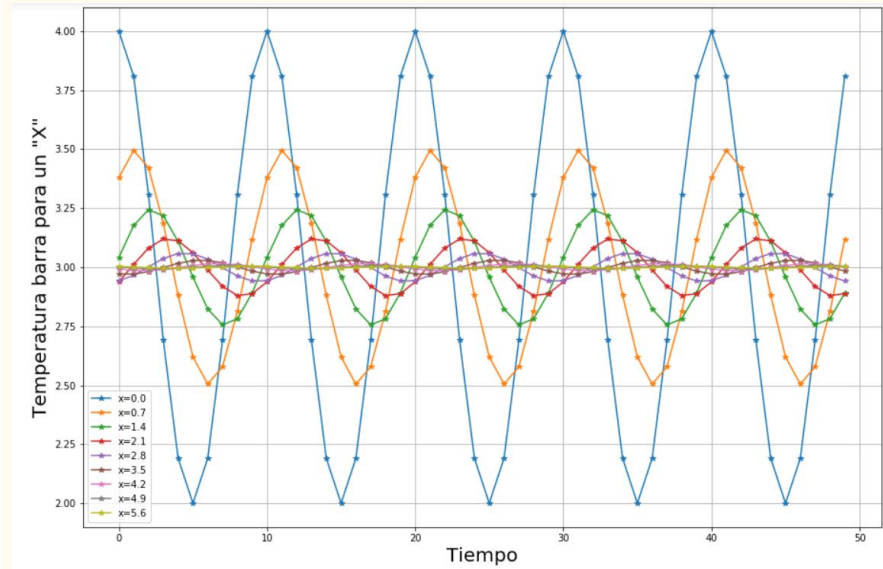
Resultados esperados.







Periodo 5 minutos



Periodo de 10 minutos