



CONDUCCIÓN UNIDIMENSIONAL TRANSITORIA

Parte 1: Barra Finita

En clase se vió que el perfil transitorio de temperatura en una barra de longitud L , inicialmente a una temperatura uniforme T_0 y cuyo extremo se mantiene a una temperatura constante T_1 , mientras que el otro extremo se mantiene a la misma temperatura T_0 , está dado por:

$$T(x, t) = T_1 + (T_0 - T_1) \left[\frac{x}{L} + \frac{2}{L} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\text{sen}(\lambda_n x)}{\lambda_n} e^{-\alpha \lambda_n^2 t} \right] \quad \text{donde } \lambda_n = \frac{n\pi}{L}$$

Considérese el caso de una barra de cobre de 10 cm de longitud, inicialmente a 20 °C, cuyo extremo izquierdo se calienta súbitamente a 100 °C y luego se mantiene a esta temperatura.

(A) Calcular la temperatura en un punto situado a 5 cm del extremo de la barra, en cada uno de los tiempos siguientes: 5, 12.5, 25 y 50 s.

(B) Trazar en una misma gráfica el perfil de temperaturas a 0.5, 5 y 50 s.

Parte 2: Barra Semi-Infinita

En clase también se vió el caso de una barra semi-infinita sujeta a las mismas condiciones (inicialmente a una temperatura uniforme T_0 y cuyo extremo se mantiene a una temperatura constante T_1), cuyo perfil de temperaturas está dado por:

$$T(x, t) = T_1 + (T_0 - T_1) \text{erf} \left(\frac{x}{\sqrt{4\alpha t}} \right)$$

Repetir los dos incisos del caso anterior ahora para el caso de la barra semi-infinita, comparando los resultados de ambos casos.

NOTA: Anexar copia de la fuente bibliográfica consultada (no internet) para las propiedades físicas del cobre, sin olvidar anotar los datos bibliográficos pertinentes.