

1. Ecuación de difusión en 2 dimensiones

En este ejercicio deben solucionar la ecuación de difusión en dos dimensiones para estudiar la difusión de la temperatura en una placa metálica. Su código debe llamarse `NombreApellido_S13C2.cpp`. Deben además escribir una rutina de python llamada `Plots_NombreApellido_S13C2.py` que lea los datos producidos por el programa en C++ y los grafique.

El código `NombreApellido_S13C2.cpp` debe:

- Solucionar la ecuación de difusión en 2 dimensiones:

$$\frac{\partial T(t, x, y)}{\partial t} = \nu \frac{\partial^2 T(t, x, y)}{\partial^2 x} + \nu \frac{\partial^2 T(t, x, y)}{\partial^2 y} \quad (1)$$

Para una placa cuadrada de lado 1m y con coeficiente de difusión de $\nu = 10^{-4}$. El problema lo deben resolver para tres tipos de condiciones de frontera (abiertas, periódicas y fijas a $T = 50^\circ\text{C}$). Las condiciones iniciales son tales que toda la placa está a $T = 50^\circ\text{C}$ excepto por un pequeño rectángulo de $20\text{cm} \times 20\text{cm}$ que está a $T = 100^\circ\text{C}$ y está localizado a $x = 20\text{cm}$ del lado izquierdo de la placa y centrado en y .

Tome $dx = 1\text{cm}$ y seleccione un dt tal que se cumplan las condiciones de estabilidad. Y haga sus simulaciones hasta 2500s.

- Para cada tipo de condiciones de frontera, el código debe generar archivos de datos de $T(t, x, y)$ para $t = 0\text{s}$, $t = 100\text{s}$ y $t = 2500\text{s}$ y de la temperatura promedio T_{mean} en función del tiempo.

El código `Plots_NombreApellido_S13C2.py` debe:

- Leer y guardar los datos generados por `NombreApellido_S13C2.cpp`
- Hacer gráficas (guardándolas sin mostrarlas) de las temperaturas $T(t, x, y)$ para $t = 0\text{s}$, $t = 100\text{s}$ y $t = 2500\text{s}$, para cada tipo de condiciones de frontera.
- Hacer gráficas (guardándolas sin mostrarlas) la temperatura promedio en función del tiempo comparando las tres condiciones de frontera.

Si acabaron y están aburridos, repitan lo anterior para el caso en que ese mismo pequeño rectángulo tiene una fuente de calor que mantiene su temperatura constante a $T = 100^\circ\text{C}$.

o

Hagan una animación 3D de T en función del tiempo para el caso 1 con condiciones de frontera periódicas (para estos el código en c generar archivos de datos adicionales...).