

Física Computacional.

Boletín ejercicios Ecuación Unidimensional de Difusión

- 1*.-** a) Implementar el esquema *Forward in Time Centered in Space* (FTCS) para resolver la ecuación unidimensional de difusión. Simular el caso de una barra unidimensional metálica cuyos extremos se encuentran en contacto con dos focos térmicos a 0°C y 10°C respectivamente (condiciones de frontera de Dirichlet).
b) Considerar diferentes condiciones iniciales.
c) Considerar el caso en que uno de los focos térmicos varía su temperatura con el tiempo de forma $\sin(0,5 t)$
d) Considerar el caso de condiciones de frontera de flujo nulo.

Implementar los siguientes algoritmos en un programa que resuelva la ecuación unidimensional de difusión. En todos los ejercicios probar con condiciones de frontera de Dirichlet (contacto con un foco térmico) y de flujo nulo (caso particular de condiciones de Neuman correspondiente con un sistema aislado)

Métodos Explícitos:

- 2*.-** Esquema a tres niveles temporales y centrado en el espacio. (a) Emplead condiciones de frontera de Dirichlet; (b) condiciones de frontera de flujo nulo.

$$\frac{0.5 T_j^{n-1} - 2 T_j^n + 1.5 T_j^{n+1}}{\Delta t} - \alpha \left(\frac{T_{j+1}^n - 2 T_j^n + T_{j-1}^n}{\Delta x^2} \right) = 0$$

- 3*.-** Esquema hacia adelante en el tiempo (dos niveles) y centrado en el espacio pero a cinco vecinos según:

$$\frac{T_j^{n+1} - T_j^n}{\Delta t} - \frac{\alpha}{\Delta x^2} \left(-\frac{1}{12} T_{j-2}^n + \frac{4}{3} T_{j-1}^n - 2.5 T_j^n + \frac{4}{3} T_{j+1}^n - \frac{1}{12} T_{j+2}^n \right) = 0$$

Escribir unas condiciones de frontera que resulten adecuadas para los casos: (a) condiciones de frontera de Dirichlet; (b) condiciones de frontera de flujo nulo.

- 4*.-** Esquema Dufort-Frankel. (a) Emplead condiciones de frontera de Dirichlet; (b) condiciones de frontera de flujo nulo.

Métodos Implícitos:

- 5.-** Esquema FTCS completamente implícito.

- 6.-** Esquema Crank-Nicolson.

- 7*.-** Para al menos uno de los esquemas planteados en los ejercicios **2, 3, 4** o **6** calcular la consistencia y estabilidad del método empleado.

* Problemas obligatorios para superar la asignatura. El resto son opcionales