

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.

Métodos Explícitos:

- 2*.- Esquema a tres niveles temporales y centrado en el espacio.

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

- 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.

- 4.- Esquema Dufort-Frankel.

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