Control Física Computacional: Mayo 2020

Intrucciones:

- Leed detalladamente los enunciados de los dos ejercicios propuestos antes de reponderlos. Todos los datos están incluidos en cada enunciado.
- Se pueden emplear los apuntes y trabajos realizados en clase pero os recuerdo que durante la corrección de los ejercicios puedo solicitor que me deis explicaciones sobre los trabajos presentados.
- Grabad cada ejercicio con un nombre diferente, algo así como: Ej1_NombreApellidos.py
- Poned nombre y apellidos como comentario dentro de cada programa
- Al terminar enviad los **DOS** progarmas a la cuenta fisicacomputacional2020@gmail.com

Tiempo de duración de la prueba: 30 minutos desde la recepción del correo con el examen.

Física Computacional: Ejercicio Ecuaciones Diferenciales Ordinarias (4)

Resolver numéricamente el modelo Brusselator que describe el comportamiento de la reacción química Belousov-Zhabotinsky y que viene dado por las siguientes ecuaciones empleando el método de Runge-Kutta de cuarto orden

$$\frac{\partial u}{\partial t} = a + u^2 * v - b * u - u \qquad \frac{\partial v}{\partial t} = b * u - u^2 v$$

donde u y v son concentraciones de reactivos. Datos a = 1 y b = 3, $\Delta t = 0.01$

fisicacomputacional2020@gmail.com

NOTA: El método de RK4 para integrar la ecuación $\frac{\partial x}{\partial t} = f(t, x)$

viene descrito por las ecuaciones a la derecha.

$$k_1 = \Delta t\, f(t, x)$$

$$k_2 = \Delta t\, f\left(t + \frac{\Delta t}{2}, x + \frac{k_1}{2}\right)$$

$$k_3 = \Delta t\, f\left(t + \frac{\Delta t}{2}, x + \frac{k_2}{2}\right)$$

$$k_4 = \Delta t\, f(t + \Delta t, x + k_3)$$

$$x(t + \Delta t) = x(t) + \frac{k_1}{6} + \frac{k_2}{3} + \frac{k_3}{3} + \frac{k_4}{6} + O(\Delta t^5)$$

Física Computacional: Ejercicio Ecuación Difusión 1D (3)

Considerar el problema de una barra metálica unidimensional, inicialmente a 0ºC salvo por una porción en el centro que se encuentra a 10ºC. El extremo de la derecha está en contacto térmico con un foco térmico cuya temperatura oscila en el tiempo entre los -5ºC y los 5ºC sinusoidalmente. El otro extremo está en contacto con otro foco térmico a 0ºC. Este problema se puede describir por la ecuación de difusión 1D:

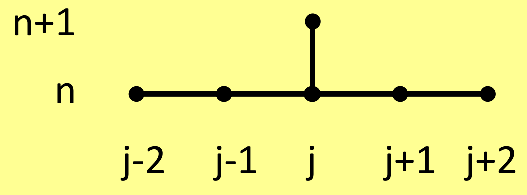
$$\frac{\partial T}{\partial t} = \alpha \frac{\partial^2 T}{\partial x^2}$$

Resolverlo empleando el siguiente esquema de discretización completamente explícito, a dos niveles:

$$\frac{T_j^{n+1} - T_j^n}{\Delta t} = \alpha \frac{-T_{j-2}^n + 16\, T_{j-1}^n - 30\, T_j^n + 16\, T_{j+1}^n - T_{j+2}^n}{\Delta x^2}$$

Poner las condiciones iniciales y de frontera adecuadas para resolver este problema.
Dato: $\alpha = 1$, $\Delta t = 10^{-4}$, $\Delta x = 0.1$

Esquema de nodos activos:



fisicacomputacional2020@gmail.com