

Tarea semana 08: Ecuaciones Diferenciales Parciales (EDP)

Fecha de entrega: 12 de abril de 2022, al mediodía. Pueden realizar la tarea en parejas, en cuyo caso solo una de las personas de cada pareja debe cargar el archivo en formato PDF con la solución en el espacio que corresponde a esta evaluación en el tecDigital, según lo que se detalla en la sección "Entrega", al final de este documento.

Objetivo:

Obtener la solución numérica de una ecuación diferencial parcial (EDP).

Descripción de la tarea:

Para la semana 08 del curso se han cubierto dos grandes métodos para obtener la solución numérica de ecuaciones diferenciales parciales (EDP). Los métodos de separación de variables con la solución de un sistema de ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden y con la solución por series de Fourier pueden ser aplicados de una forma muy directa, por lo que son excelentes opciones para llevar a cabo dicha labor.

Considere la ecuación de difusión en una dimensión, que se puede ser escrita como:

$$\frac{\partial \rho(x, t)}{\partial t} = D \frac{\partial^2 \rho(x, t)}{\partial x^2} \quad (1)$$

Para resolver dicha EDP, se proponen las siguientes condiciones de contorno:

- $\rho(0, t) = \rho(L_x, t) = 0.$
- $\rho(x, 0) = A e^{-\frac{(x-x_0)^2}{l}}$

Para completar esta tarea debe utilizar los dos métodos mencionados, separación de variables y series de Fourier, para generar las soluciones respectivas, utilizando que: $D = 0,5$, $L_x = 10,0$, $A = 2,0$, $x_0 = 5,0$ y $l = 1,5$. Como es usual, debe:

1. Escribir, según los cuatro pasos del método de Pólya, la forma en que resolvería la EDP para cada método, incluyendo la información respectiva en el documento que entregará como solución de la tarea

2. Considerar, para el paso cuatro del método de Pólya, al menos aspectos como los siguientes:
 - ¿Cuáles son las complicaciones que considera que tiene la preparación del código en cada caso?
 - ¿Existen funciones en bibliotecas para lenguaje o herramienta de programación que utilizó que permitirían realizar el cálculo solicitado de una manera más simple? ¿Cuáles?
 - ¿Cuán diferentes son las soluciones numéricas que obtuvo, al menos cualitativamente?
 - ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de cada uno de los métodos utilizados para obtener la solución numérica de la EDP planteada?
 - ¿Habría alguna mejora que considera que se le puede aplicar al modelo físico dado?
3. Implementar las soluciones numéricas de manera que, para cada método, se presenten uno o varios gráficos, tanto en función de x como en función de t , en los que se observe el comportamiento de $\rho(x, t)$.

Entrega:

La entrega de la solución de la tarea se debe realizar por medio de un documento, en formato PDF como se indicó anteriormente, que contenga la información que corresponde a cada aspecto de este enunciado.

Los códigos desarrollados deben estar incluidos en el documento y también deben ser facilitados como un vínculo a un archivo que pueda ser descargado por la persona que revisará la tarea y ejecutado con facilidad. Si los códigos no están disponibles para descarga, se podría asignar la calificación mínima a su evaluación.

El documento con la solución de la tarea debe ser cargado en el tecDigital, en el lugar que corresponde dentro de las evaluaciones del curso (TS08). Tome en cuenta que la entrega tardía de la tarea podría implicar alguna penalización, a discreción de la persona que la revisará.