Reporte PDEs

Rosas Villegas Aglaeth

25 de Abril de 2021

1. Introduction

En el presente reporte abordaremos la recapitulación de las actividades 10, 11 y 12 del curso de Física Computacional, en el cual describiremos lo realizado ahí, de igual forma nos centraremos en hablar sobre las ecuaciones diferenciales y sus diferentes familias que existen, en especial las 3 grandes familias de Ecuaciones Diferenciales Parciales: Parabólica, Hiperbólicas y Elípticas. De igual forma describiremos los tres tipos de condiciones de frontera que existen, los cuales son: Dirichlet, Neumann y Robin (mixto) y por ultimo añadiremos los links correspondientes de las actividades ya mencionadas.

Parte I
familias de Ecuaciones Diferenciales Parciales:

2. Ecuaciones Elípticas.

Este tipo de ecuaciones permite resolver los llamados problemas de equilibrio, que son problemas donde se busca la solución de una ecuación diferencial dada, en un dominio cerrado, sujeta a condiciones de frontera prescritas. Es decir que los problemas de equilibrio son problemas de condiciones de frontera.

Los ejemplos más comunes de tales problemas incluyen a distribuciones estacionarias de temperatura, flujo de fluidos incompresibles no viscosos, distribución de tensiones en sólidos en equilibrio, el campo eléctrico en una región que contenga una densidad de carga dada, y en general problemas donde el objetivo sea determinar un potencial

3. Ecuaciones Parabólicas

Este tipo de ecuaciones permite resolver los denominados problemas de propagación que son problemas transitorios donde la solución de la ecuación diferencial parcial es requerida sobre un dominio abierto, sujeta a condiciones iniciales y de frontera prescritas. Los ejemplos más comunes de estos problemas incluyen a problemas de conducción de calor, problemas de difusión, y en general problemas donde la solución cambia con el tiempo

4. Ecuaciones Hiperbólicas

Las ecuaciones hiperbólicas también tratan con problemas de propagación, como por ejemplo la ecuación de onda, pero con la distinción de que aparece una segunda derivada respecto del tiempo. En consecuencia la solución consiste en distintos estados característicos con los cuales oscila el sistema. Es el caso de problemas de vibraciones, ondas de un fluido, transmisión de señales acústicas y eléctricas

Parte II

Tipos de Condiciones a la Frontera:

5. Condiciones a la Frontera: Dirichlet

En matemáticas, la condición de frontera de Dirichlet (o de primer tipo) es un tipo de condición de frontera o contorno, denominado así en honor a Johann Peter Gustav Lejeune Dirichlet (1805-1859),1 cuando en una ecuación diferencial ordinaria o una en derivadas parciales, se le especifican los valores de la solución que necesita la frontera del dominio. La cuestión de hallar las soluciones a esas ecuaciones con esta condición se le conoce como problema de Dirichlet.

6. Condiciones a la Frontera: Neumann

En matemáticas, la condición de frontera de Neumann (o de segundo tipo) es un tipo de condición de frontera o contorno, llamada así en alusión a Carl Neumann.1Se presenta cuando a una ecuación diferencial ordinaria o en derivadas parciales, se le especifican los valores de la derivada de una solución tomada sobre la frontera o contorno del dominio.

7. Condiciones a la Frontera: Robin (mixto).

En matemáticas, la condición de frontera de Robin (o de tercer tipo) es un tipo de condición de frontera o contorno, denominado así en honor a Victor Gustave Robin (1855-1897),1 cuando en una ecuación diferencial ordinaria o en una derivadas parciales, se le específica una combinación lineal de los valores de una función y y los valores de su derivada sobre la frontera del dominio.

Parte III

Descripción del Método de Diferencias Finitas

El Método de diferencias finitas es un método de carácter general que permite la resolución aproximada de ecuaciones diferenciales en derivadas parciales definidas en recintos finitos. Es de una gran sencillez conceptual y constituye un procedimiento muy adecuado para la resolución de una ecuación bidimensional como la que hemos planteado

La ecuación en diferencias finitas proporciona una descripción fundamental del sistema DSP al que representa. Si embargo , a veces, se necesita cierta información adicional denominadas condiciones iniciales, auxiliares o de contorno.

Parte IV

Solución de la Ecuación del Calor:

En el trabajo de la actividad 10 hicimos uso de la ecuacion de calor, la cual pudimos resolver gracias a algoritmos presentados.

Entoces con el metodo de diferencias finitas utilizando series de Taylor para la resolucion de la ecuacion diferencial llegamos a una diferencia finita cetrada de orden superior.

Actividad 10: https://github.com/Aglaeth/fisica$_{c}omputacional/blob/main/Actividad$

Parte V

Solución de la Ecuación de Onda

Históricamente, el problema de una cuerda vibrante como las que están en los instrumentos musicales fue estudiado por Jean le Rond d'Alembert (1746) por primera vez, Leonhard Euler (1748), Daniel Bernoulli (1753) y Joseph-Louis Lagrange(1759). Se hallaron soluciones en diversas formas que ocasionaron discusiones por más de veinticinco años. Las disputas aún se resolvieron en el siglo XIX

La ecuación de onda es una importante ecuación diferencial en derivadas parciales lineal de segundo orden que describe la propagación de una variedad de ondas, como las ondas sonoras, las ondas de luz y las ondas en el agua. Es importante en varios campos como la acústica, el electromagnetismo, la mecánica cuántica y la dinámica de fluidos.

Actividad 11: https://github.com/Aglaeth/fisica$_{c}omputacional/blob/main/Actividad$

Parte VI

Solución de la Ecuación de Poisson:

En matemática y física, la ecuación de Poisson es una ecuación en derivadas parciales con un amplio uso en electrostática, ingeniería mecánica y física teórica. Se debe al matemático, geómetra y físico francés Siméon-Denis Poisson, que la publicó en 1812 como corrección de la ecuación diferencial parcial de segundo orden de Laplace para la energía potencial.

La ecuación de Poisson junto con las condiciones de contorno homogéneas, constituye uno de los tres problemas clásicos relacionados con el operador laplaciano que se detallan a continuación. Concretamente el problema de Poisson es el problema de encontrar una función $\varphi\varphi definidasobreeldominio\Omega\Omega quesatisfaga$

Actividad 12: https://github.com/Aglaeth/fisica$_{c}omputacional/blob/main/Actividad$

Parte VII

Conclusiones

Los temas relacionados con ecuaciones diferenciales sin dudar es una gran ayuda para la mente de todo estudiante de Física, teniendo una mejor perspectiva de ellas y de como podemos resolverlas, esto genera nuevos caminos de aprendizaje y saber que podemos hacer las cosas no solo escritas si no por medio de programas de computacion.

Parte VIII

referencias

https://es.wikipedia.org/wiki/Condici

https://es.wikipedia.org/wiki/Condici

https://es.wikipedia.org/wiki/Condici

https://www.ugr.es/ prodelas/ftp/ETSICCP/Resoluci

https://www.ecured.cu/M