

Periodo de evaluación: Semestre 2024-I (Noviembre)

Clave del curso: Sin clave Nombre del curso: Métodos Numéricos

Campus: Ciudad Universitaria

PRÁCTICA FINAL

Fecha: 27 de noviembre del 2023

Cuenta: 316063474 Estudiante: Gonzalo Natael Hernández Canul

Responda lo que se le pide

1.- Elija una serie de datos obtenidos de alguna aplicación o fenómeno físico.

Los datos obtenidos pertenecen a un catálogo de objetos extra-galácticos que emiten energía, que en este ejemplo se toma como variable independiente, en el conjunto de datos tenemos distintos valores de corrimientos al rojo (fila 1), que nos brinda información sobre la distancia a la que se encuentra el objeto.

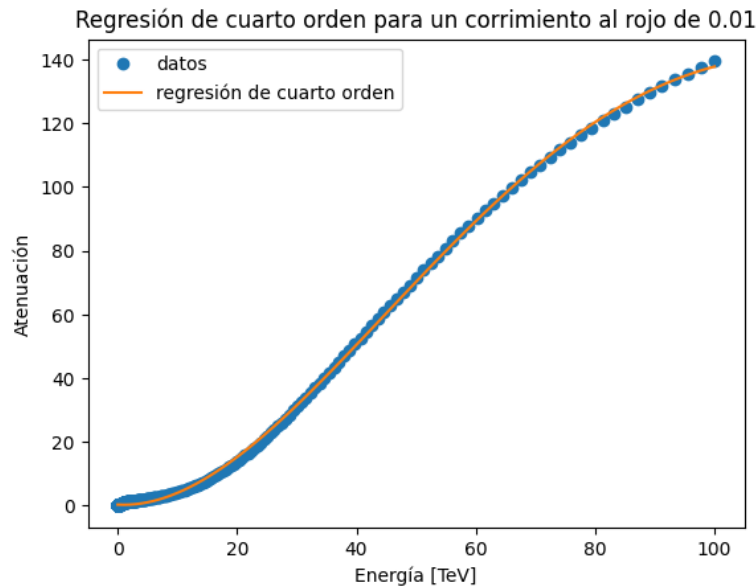
2.- Explique el fenómeno elegido, y sus posibles aplicaciones.

Para cada valor de energía y corrimiento al rojo corresponde un un valor de atenuación, esta atenuación corresponde a como la emisión de energía por parte de las estrellas interactúa con el fondo de radiación de microondas dependiendo de la energía de la primera. Esta relación entre corrimiento, atenuación y energía permite relacionar de forma importante los datos ya que la energía producida en las estrellas interactúa en mayor o menor medida de la distancia a la que se encuentre de nosotros la fuente, dado que la radiación pierde más energía cuanto más le tome llegar a nosotros, y esto se verá reflejado en los cambios medidos en la radiación de fondo de microondas.

3.- Obtener por medio de regresión un polinomio de grado 4, si es necesario resolver un sistema lineal para obtener los coeficientes resolverlo por medio de un método numérico.

$0.33795 - 0.10533x + 0.05234x^2 + 0.00051x^3 + 1.39788E-6x^4$ es el polinomio de grado 4 que mejor aproxima el conjunto de datos a partir de una regresión

4.- Grafique el polinomio y los datos originales.



5.- Usando métodos numéricos obtenga las raíces de dicho polinomio.

Al utilizar el método de la secante y el de Newton-Raphson modificado con 20,000 iteraciones, y variando la tolerancia así como los intervalos y puntos iniciales, y no encontrar que el sistema converja en algún de los casos, se concluye que el polinomio no tiene raíces en los reales.

6.- Obtenga la integral del polinomio, entre el menor y el mayor de los intervalos de la variable independiente.

La integral tiene como resultado $I = 6870.058481$

7.- Obtenga los máximos y mínimos por medio de métodos numéricos, entre el menor y el mayor de los intervalos de la variable independiente.

Hay un mínimo en el intervalo de los datos sin embargo también hay un máximo fuera del mismo que también incluí.

Mínimo en $x = 1.0214737796197881$

Máximo en $x = 114.84296893745285$

8.- Explique las debilidades y fortalezas de cada método utilizado.

En esta práctica fue utilizado el método de Gauss-Seidel, como debilidad para este caso particular se tiene la alta cantidad de iteraciones para conseguir la convergencia de la solución con la tolerancia deseada. Sin embargo para el cuarto orden del polinomio al menos desde mi perspectiva resolvió de forma rápida el problema, tardando solamente algunos segundos.

Para el caso de las raíces primero pensé que se trataba de un problema del método, ya que aunque se aumentaran las iteraciones y se disminuyera la tolerancia no se obtenía convergencia, fue hasta que implementé Newton-Raphson modificado que me percaté de que éste no era el caso. Por esta razón no considero que haya debilidades o fortalezas para alguno de los dos métodos para este caso

particular.

En el caso de la integral (regla $\frac{3}{8}$ de simpson) no tenía una forma directa de corroborar el resultado en python, por lo que utilice una calculadora, de lo que me percaté fue que la cantidad de decimales considerados es muy importante para el resultado, y no obtuve los mismos resultados hasta que utilicé exactamente la misma cantidad de decimales en la calculadora que los previstos por el programa. Considero entonces que el método es lo suficientemente confiable mientras se utilice toda la precisión provista por el programa que nos da el polinomio como solución a la regresión de cuarto orden en este caso.

Para máximos y mínimos fue utilizado el método de optimización de Newton, podría pensarse que una debilidad de este método es tener que calcular la primera y segunda derivada para encontrar los máximos y mínimos. Sin embargo el resultado se obtiene apenas con 100 iteraciones en este caso, podría afirmarse que esto es debido a que la separación entre el primer y último dato no es tan grande, y es que para este método se depende del valor de inicio para estimar cuántas iteraciones serán necesarias para encontrar dicho máximo o mínimo.