

Examen 3
Física computacional

Resuelva los siguientes ejercicios, explicando claramente su razonamiento.

1. Utilice la siguiente biblioteca `from scipy.special import *` para utilizar funciones especiales. De esta manera se pueden utilizar las funciones de Bessel de orden m evaluada en x , $J_m(x)$. De esta manera si x es un arreglo de números, con el siguiente comando: `y = jv(m,x)` se obtiene la función de Bessel de orden m en la variable y evaluada en cada elemento x . Haga las gráficas de $J_0(x)$, $J_1(x)$, $J_2(x)$, $J_3(x)$ en el intervalo $[0, 5\pi]$ en la misma figura. (3 pts.)
2. Haga una función que obtenga la derivada numérica de una función utilizando $f'(x) = \frac{f(x+h)-f(x)}{h}$ y utilice h para obtener buena precisión. Haga la prueba de que su función hace bien las cosas haciendo la gráfica de $f(x) = x^3 - 5x + 2$, su derivada analítica y numérica. (Las 3 gráficas en la misma figura). (3 pts.)
3. Programe el método de Newton, $x_{n+1} = x_n + \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}$, para encontrar las raíces de una función $f(x)$. Compruebe que su función hace bien los cálculos para encontrar las raíces de $f(x) = \sin 3x + \frac{1}{2} \cos^2 2x$ en el intervalo $[0, \pi]$. (3 pts.)
4. Haga una comparación al obtener las raíces de la función de Bessel de orden 0, $J_0(x)$, en el intervalo $[0, 10]$ con el método de Newton utilizando la derivada de la función en el inciso 2 y la derivada analítica. Recuerde que $J'_0(x) = -J_1(x)$. (3 pts.)
5. Haga un programa que calcule la inversa de una matriz de 2×2 . Nota: Si la matriz no tiene inversa, la función deberá imprimir la leyenda “No tiene matriz inversa”. (2 pts.)
6. Haga una función que se llame `suma_numeros` y que realice la suma de todos los dígitos de un número introducido. Ejemplo: `suma_numeros(39474)` el resultado es: 27. (3 pts.)