Prueba evaluable

Criterios de evaluación

Cada uno de los ejercicios que componen esta prueba evalulable sobre la primera parte de la asignatura Física Computacional 1 se evaluará, de 0 a 10 puntos, de acuerdo a los siguientes criterios de evaluación:

- El código aportado realiza correctamente las tareas que se pedían en el enunciado, cálculos simbólicos y/o numéricos, representaciones gráficas, etc., (sin errores sintácticos): **5 puntos**
- El código está bien estructurado, se entiende claramente lo que se hace en cada parte del mismo, la estructura es lógica y está ordenada: **2 puntos**
- El código realiza las tareas que se piden de manera eficiente: **1.5 puntos**
- El código está documentado con comentarios que facilitan entender qué es lo que se está haciendo en cada parte del mismo, incluyendo descripción del *input* y *output* y la finalidad del código: **1.5 puntos**

La calificación final de esta parte será la media aritmética de las calificaciones obtenidas en todos los ejercicios que forman esta prueba, siempre y cuando se haya obtenido una calificación mínima de 5 puntos en todos ellos. Si uno (o más) de los ejercicios propuestos no alcanzan la calificación mínima de 5 puntos la calificación global de la prueba será *suspenso*, y no se calculará la media.

Aunque esta parte de la asignatura se puntúa con un máximo de 10 puntos, recuerde que esta parte representa el 40 % de la calificación final de la asignatura, asimismo recuerde que es imprescindible superar ambas partes por separado: cálculo simbólico y numérico con Maxima y programación en C.

Ejercicio 1

Escriba una función en Maxima que resuelva numéricamente sistemas de n ecuaciones diferenciales ordinarias de orden 1 por medio de la función `rk` y que posteriormente haga un ajuste por medio de splines cúbicos de la solución obtenida:

input:
- Lista de ecuaciones de orden 1 a resolver

- Lista de variables dependientes
- Lista de condiciones iniciales
- Variable independiente y valores mínimo y máximo de la variable independiente
- Parámetro de *paso* a emplear en el algoritmo de Runge-Kutta.

output:
- Matriz con los resultados numéricos obtenidos por medio del comando `rk`.
- Lista de funciones con los splines cúbicos que ajustan la solución.

Ejercicio 2

Escriba una función que realice la representación gráfica de los resultados obtenidos por medio de la función definida en el primer ejercicio, incluyendo la solución numérica de la ecuación (por medio de puntos) y el ajuste por splines cúbicos (líneas contínuas).

Ejercicio 3

Dado el problema de condiciones iniciales de orden 1

$$\frac{dx}{dt} = f(x,t), \qquad x(t=0) = x_0$$

escriba una función en Maxima que proporcione una aproximación a la solución de esta ecuación por medio del desarrollo en serie de Taylor de $x(t)$, centrado en $t=0$, hasta orden $n=2$, dado por:

$$x(t) \simeq \sum_{j=0}^{n} \frac{1}{j!} \left.\frac{d^j x}{dt^j}\right|_{t=0} t^j$$

Datos: El valor de $x(t)$ en $t=0$ está dado por la condición inicial del problema, el valor de la primera derivada se obtiene sustituyendo en la ecuación

$$\left.\frac{dx}{dt}\right|_{t=0} = f(x_0, 0)$$

el de la segunda derivada se obtiene derivando en la ecuación de partida una vez

$$\frac{d^2x}{dt^2} = \frac{\partial f}{\partial x}\frac{dx}{dt} + \frac{\partial f}{\partial t}$$

y posteriormente sustituyendo los valores $t=0$, $x=x_0$, y el valor calculado previamente para dx/dt en $t=0$.

input: $f(x,t)$, x_0.

output: La aproximación a $x(t)$ mencionada.