Laboratorio: Resolución de PVI con métodos numéricos

Preparación del laboratorio

Con esta actividad vas a conseguir poner en práctica los conceptos relacionados con los problemas de valor inicial (PVIs), en las diferentes estructuras que se pueden plantear, así como los diferentes métodos que has implementado para resolver de forma numérica los PVIs.

Descripción del laboratorio

Problema 1

Consideremos el problema de valor inicial definido mediante la ecuación:

Sujeto a las condiciones iniciales:

* Transforma el PVI en un sistema de ecuaciones diferenciales de primer orden. Escribe una función PVI1.m que implemente el sistema de ecuaciones diferenciales de primer orden y copia el código en este apartado.
* Usa el método de Heun de orden 2 para resolver el PVI en el intervalo con 40 subintervalos. Representa la solución para . Indica en una tabla los valores de para .
* Usa el método de Runge-Kutta de orden 4 para resolver el problema de valor inicial en el intervalo con 40 subintervalos. Representa la para . Indica en una tabla los valores de para .
* Proporciona una estimación numérica del orden de los métodos utilizados en los apartados anteriores. Copia el código que has utilizado para realizar dicha estimación numérica.

Problema 2

Considera el sistema de ecuaciones diferenciales:

Sujeto a las condiciones iniciales:

* Transforma el PVI en un sistema de ecuaciones diferenciales de primer orden. Escribe una función PVI2.m que implemente el sistema de ecuaciones diferenciales de primer orden y copia el código en este apartado.
* Resuelve el sistema en el intervalo por el método de Runge-Kutta de orden 4, tomando como paso . Representa en una misma gráfica las variables y en el intervalo e indica en una tabla los valores de y para .
* Resuelve el sistema en el intervalo por el método de Runge-Kutta de orden 4, tomando como paso . Representa en una misma gráfica las variables y en el intervalo e indica en una tabla los valores de y para .

**Extensión máxima:** 10 páginas, fuente: Calibri12, interlineado 1.5.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Resolución de PVI con métodos numéricos (Valor real: 5 puntos) | Descripción | Puntuación máxima  (puntos) | Peso  % |
| Criterio 1 | Calidad en la presentación: expresiones matemáticas escritas con editor de ecuaciones, tablas en formato tabla, legibilidad de gráficos… La no presentación en Word supone un 0 en este apartado. | 1.5 | 15 % |
| Criterio 2 | Problema 1. Apartado a. El programa funciona | 1 | 10 % |
| Criterio 3 | Problema 1. Apartado b. Tabla de resultados correcta. | 0.625 | 12.5 % |
| Criterio 4 | Problema 1. Apartado b. Gráfica correcta | 0.625 |
| Criterio 5 | Problema 1. Apartado c. Tabla de resultados correcta. | 0.625 | 12.5 % |
| Criterio 6 | Problema 1. Apartado c. Gráfica correcta. | 0.625 |
| Criterio 7 | Problema 1. Apartado d. Procedimiento correcto. | 0.5 | 10 % |
| Criterio 8 | Problema 1. Apartado d. Resultado e interpretación correctos. | 0.5 |
| Criterio 9 | Problema 2. Apartado a. El programa funciona. | 1 | 10 % |
| Criterio 10 | Problema 2. Apartado b. Tabla de resultados correcta. | 0.75 | 15 % |
| Criterio 11 | Problema 2. Apartado b. Gráfica correcta. | 0.75 |
| Criterio 12 | Problema 2. Apartado c. Tabla de resultados correcta. | 0.75 | 15 % |
| Criterio 13 | Problema 2. Apartado c. Gráfica correcta. | 0.75 |
|  |  | **10** | **100 %** |