

Solución Numérica de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias I
Posgrado en Ciencias Matemáticas, UNAM
Semestre 2021 - 2
Examen 2

Profesor: Gerardo Hernández Dueñas

Junio 4, 2021

- * POR FAVOR ESCRIBE TU NOMBRE EN CADA HOJA**
- * EXPLICA TU RESPUESTA E INCLUYE LOS DETALLES**

NUMERO TOTAL DE PAGINAS: 4

TU NOMBRE:

Prob 1 /40	
Prob 2 /40	
Prob 3 /20	
TOTAL /100	

Mucho éxito en su examen!

Solución Numérica de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias I - Examen 2

Problema 1: Describa qué son y cómo se utilizan las parejas de métodos Runge-Kutta para la estimación del error. En el caso del siguiente ejemplo (RK32) de método encajado (embeded) cuyo arreglo de Butcher es

$$\begin{array}{ccc} 0 & & \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & \\ 1 & -1 & 2 \\ & \frac{1}{6} & \frac{2}{3} & \frac{1}{6} \\ & \frac{1}{2} & 0 & \frac{1}{2} \end{array}$$

- (a) Determine el orden de cada uno de los participantes.
- (b) ¿A qué es igual la estimación del error?
- (c) Describe (al menos de manera algebraica) la región de estabilidad absoluta de al menos uno de los métodos.

Solución Numérica de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias I - Examen 2

Problema 2: El predictor P y el corrector C están definidos mediante sus polinomios característicos como:

$$P : \rho^*(\zeta) = \zeta^4 - 1, \quad \sigma^*(\zeta) = \frac{4}{3}(2\zeta^3 - \zeta^2 + 2\zeta)$$

$$C : \rho(\zeta) = \zeta^3 - \frac{9}{8}\zeta^2 + \frac{1}{8}, \quad \sigma(\zeta) = \frac{3}{8}(\zeta^3 + 2\zeta^2 - \zeta).$$

- (a) Demuestre que para esta pareja es posible aplicar la estimación del error de Milne para la pareja (P, C) .
- (a) Describa el método PECE utilizando tales esquemas.
- (b) ¿De qué orden sería el PECE y cuál su constante de error?

Problema 3:

- (a) Encuentra la solución general de la ecuación en diferencias finitas

$$U^{n+2} - U^{n+1} + \frac{1}{4}U^n = 0$$

- (b) Determina la solución particular con datos $U^0 = 2, U^1 = 3$. ¿Cuál es el valor de U^{10} ?