

Ricardo Hassan Juarez Aranda NUA: 427554 "Euler"

Inicio

// Condiciones iniciales

$$x_1 \rightarrow 15$$

$$x_2 \rightarrow 0$$

$$x_3 \rightarrow 0$$

// Parámetros necesarios para el método numérico

$$h \rightarrow 0.01 \quad // \text{Paso de tiempo}$$

$$t_f \rightarrow 5 \quad // \text{tiempo final}$$

$$t \rightarrow 0 \quad // \text{tiempo inicial}$$

// Imprimir encabezado de resultados

Mientras $t \leq t_f$ hacer

Imprimir t, x_1, x_2, x_3

// Derivadas (Sistema de ecuaciones)

$$\frac{dx_1}{dt} \rightarrow -\frac{1}{2}x_1$$

$$\frac{dx_2}{dt} \rightarrow \frac{1}{2}x_1 - \frac{1}{4}x_2$$

$$\frac{dx_3}{dt} \rightarrow \frac{1}{4}x_2 - \frac{1}{5}x_3$$

// Actualizar variables con método de euler

$$x_1 \rightarrow x_1 + x_1 dt * h$$

$$x_2 \rightarrow x_2 + x_2 dt * h$$

$$x_3 \rightarrow x_3 + x_3 dt * h$$

// Avanzar en el tiempo

$$t \rightarrow t + h$$

Fin

Reynaldo Hassan Juarez Aranda NVA: 427554 "Runge-Kutta" 2^{do}

// Inicio
// Condiciones iniciales

$$x_1 \rightarrow 15$$

$$x_2 \rightarrow 0$$

$$x_3 \rightarrow 0$$

// Parámetros numéricos

$$h \rightarrow 0.1$$

$$t_f \rightarrow 5$$

$$\epsilon \rightarrow 0$$

Imprimir en cabecera de tabla

Mientras $t \leq t_f$ hacer

Imprimir t, x_1, x_2, x_3

// Cálculo de k_1

$$k_{1_x_1} \rightarrow 0.5 x_1$$

$$k_{1_x_2} \rightarrow 0.5 x_1 - 0.25 x_2$$

$$k_{1_x_3} \rightarrow 0.25 x_2 - 0.2 x_3$$

// Estimación intermedia

$$x_{1_est} \rightarrow x_1 + h * k_{1_x_1}$$

$$x_{2_est} \rightarrow x_2 + h * k_{1_x_2}$$

$$x_{3_est} \rightarrow x_3 + h * k_{1_x_3}$$

// Cálculo de k_2

$$k_{2_x_1} \rightarrow 0.5 * x_{1_est}$$

$$k_{2_x_2} \rightarrow 0.5 * x_{1_est} - 0.25 * x_{2_est}$$

$$k_{2_x_3} \rightarrow 0.25 * x_{2_est} - 0.2 * x_{3_est}$$

// Actualización con k_1/k_2

$$x_1 \rightarrow x_1 + (h/2) * (k_{1_x_1} + k_{2_x_1})$$

$$x_2 \rightarrow x_2 + (h/2) * (k_{1_x_2} + k_{2_x_2})$$

$$x_3 \rightarrow x_3 + (h/2) * (k_{1_x_3} + k_{2_x_3})$$

// Avanzar el tiempo

$$t \rightarrow t + h$$

Fin

Reynaldo Hassan Juarez Aranda MUA: V27554 "Runge-Kutta" 4^{to}

// Inicio
// Condiciones iniciales

$$x_1 \rightarrow 15 \quad x_2 \rightarrow 0 \quad x_3 \rightarrow 0$$

// Parámetros numéricos

$$\Delta t \rightarrow 0.1 \quad t \rightarrow 0$$

$$t_f \rightarrow 5$$

Imprimir encabezado de tabla

Mientras $t \leq t_f$ hacer

Imprimir t, x_1, x_2, x_3

// Cálculo K_1

$$K_{1-1} \rightarrow 0.5 x_1$$

$$K_{1-2} \rightarrow 0.5 x_1 - 0.25 x_2$$

$$K_{1-3} \rightarrow 0.25 x_2 - 0.2 x_3$$

// Estimación intermedia para K_2

$$X_{1-2} \rightarrow x_1 + 0.5 K_{1-1} \cdot \Delta t$$

$$X_{2-2} \rightarrow x_2 + 0.5 K_{1-2} \cdot \Delta t$$

$$X_{3-2} \rightarrow x_3 + 0.5 K_{1-3} \cdot \Delta t$$

// Cálculo de K_2

$$K_{2-1} \rightarrow -0.5 X_{1-2}$$

$$K_{2-2} \rightarrow 0.5 X_{1-2} - 0.25 X_{2-2}$$

$$K_{2-3} \rightarrow 0.25 X_{2-2} - 0.2 X_{3-2}$$

// Estimación intermedia para K_3

$$X_{1-3} \rightarrow x_1 + 0.5 K_{2-1} \Delta t$$

$$X_{2-3} \rightarrow x_2 + 0.5 K_{2-2} \Delta t$$

$$X_{3-3} \rightarrow x_3 + 0.5 K_{2-3} \Delta t$$

// Cálculo de K_3

$$K_{3-1} \leftarrow -0.5 X_{1-3}$$

$$K_{3-2} \rightarrow 0.5 X_{1-3} - 0.25 X_{2-3}$$

$$K_{3-3} \rightarrow 0.25 X_{2-3} - 0.2 X_{3-3}$$

// Estimación para K_4

$$X_{1-4} \rightarrow x_1 + K_{3-1} \Delta t$$

$$X_{2-4} \rightarrow x_2 + K_{3-2} \Delta t$$

$$X_{3-4} \rightarrow x_3 + K_{3-3} \Delta t$$

// Cálculo de K_4

$$K_{4-1} \rightarrow -0.5 X_{1-4}$$

$$K_{4-2} \rightarrow 0.5 X_{1-4} - 0.25 X_{2-4}$$

$$K_{4-3} \rightarrow 0.25 X_{2-4} - 0.2 X_{3-4}$$

// Actualización de K_i

$$x_1 \rightarrow (x_1 + K_{4-1}) (K_{1-1} + 2K_{2-1} + 2K_{3-2} + K_{4-1})$$

$$x_2 \rightarrow (x_2 + K_{4-2}) (K_{1-2} + 2K_{2-2} + 2K_{3-2} + K_{4-2})$$

$$x_3 \rightarrow (x_3 + K_{4-3}) (K_{1-3} + 2K_{2-3} + 2K_{3-3} + K_{4-3})$$

// Avanzar el tiempo

$$t \rightarrow t + \Delta t$$

Fin