

MODELAMIENTO MATEMATICO

PROYECTO Métodos Numéricos para Ecuaciones Diferenciales

Preguntas Teóricas (1.5 puntos)

El profesor indicara cuales son las preguntas teóricas y a que día y hora se evaluarán en el salón de clases

Tarea 1 (0.7 puntos)

Considere el problema con valores iniciales

$$y' = (x + y - 1)^2 \quad y(0) = 2$$

Use el Método de Euler y el Método de Euler Mejorado ambos con $h = 0.1$ y $h = 0.05$ para obtener una aproximación de cuatro decimales de la solución en $x = 0.5$. En cada paso compare el valor aproximado con el valor real si la solución analítica es:

$$y(x) = \tan\left(x + \frac{\pi}{4}\right) - x + 1$$

Para $h = 0.1$ y $h = 0.05$ reporte los resultados de cada paso en una tabla

x_n	y_n Euler	y_n EulerMejorado	ValorReal	Error Absoluto	% de Error Relativo

Tarea 2 (0.7 puntos)

Use el Método RK4 con $h = 0.1$ para obtener una aproximación de cuatro decimales de la solución en $x = 0.5$, donde $y(x)$ es la solución del problema con valores iniciales de la Tarea 1. Compare este valor aproximado con el valor real de la solución analítica. Reporte cada paso en una tabla de la forma.

x_n	y_n	ValorReal	Error Absoluto	% de Error Relativo

Tarea 3 (0.7 puntos)

Considere el problema con valores iniciales

$$y' = 2x - 3y + 1 \quad y(0) = 1$$

Use el Método Multipasos de Adams-Bashforth-Moulton para aproximar con cuatro decimales $y(0.8)$.

Utilice $h = 0.2$ y el Método RK4 para calcular y_1, y_2, y_3 . Reporte en una tabla los valores de RK4 obtenidos y después el valor del método Multipasos para $y(0.8)$.

x_n	y_n

Tarea 4 (0.7 puntos)

Un modelo matemático para el área A (en centímetros cuadrados) que ocupa una colonia de bacterias* en el tiempo t (días) esta dada por:

$$\frac{dA}{dt} = A(2.128 - 0.0432A)$$

Suponga que el área inicial es 0.24 centímetros cuadrados o sea $A(0) = 0.24$. Utilice algún método numérico para calcular la solución del problema en multiples puntos del intervalo de tiempo $[0,10]$. Trace la gráfica de la solución en ese intervalo.

Tarea 5 Movimiento del péndulo en la Luna (0.7 puntos)

Un péndulo de longitud l oscila más rápido en la Tierra o en la Luna ?

- a) Tome $l = 3$ y $g = 32$ para la aceleración de la gravedad en la Tierra. Use algún método numérico para generar una curva de solución numérica para el modelo no lineal del péndulo

$$\frac{d^2\theta}{dt^2} + \frac{g}{l} \sin\theta = 0 \quad \text{sueto a las condiciones iniciales } \theta(0) = 1, \theta'(0) = 2$$

Repita usando los mismos valores pero utilice 0.165g para la aceleración de la gravedad en la Luna.

- b) De las gráficas del inciso a) determine qué péndulo oscila más rápido ? , que péndulo tiene mayor amplitud del movimiento?.

* Vladimir A. Kostitzin, *Mathematical Biology*, Londres, Harrap, 1939.

Referencia de Estudio: Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones de Modelado. Edición 9, Dennis G. Zill, Cap.9.