	Calculo Numérico Ingeniería Informática, Ingeniería de Minas, Licenciatura en Sistemas	**TRABAJO PRÁCTICO 9** ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS	Período Lectivo 2023

Presentación Obligatoria

Utilizar scilab para resolver los siguientes ejercicios:

1. Resolver la siguiente ecuación diferencial en $0 \leq t \leq 2$ mediante el método de Euler con $h = 0.4$ y $h = 0.2$. Evalúe los errores por comparación con los valores exactos.

   $y' = y - t^2 + 1 \quad y(0) = 0.5$

   Solución exacta: $y = (t + 1)^2 - 0.5e^t$

2. Emplear el método de Euler Mejorado (Heun)para integrar:

   $y' = y - t^2 + 1$ con paso igual a 0.2, en $[0,\ 2]$, $y(0) = 0.5$

   $y' = \frac{1}{1+x^2} - 2y^2$ con paso igual a $0.2, y(0) = 0$. Aproximar $y(2)$. Solución exacta: $y = \frac{x}{1+x^2}$

   Se pide:

   - Graficar los resultados obtenidos para cada caso.
   - Analizar y comentar los resultados obtenidos y errores cometidos respecto de los valores exactos para cada caso.

3. Emplear el método de Runge-Kutta de 4° orden para integrar:

   $y' = y - t^2 + 1$ con paso igual a 0.5, en $[0,\ 2]$, $y(0) = 0.5$

   $y' = \frac{1}{1+x^2} - 2y^2$ con paso igual a 0.2, $y(0) = 0$. Aproximar $y(2)$. Solución exacta: $y = \frac{x}{1+x^2}$

   Se pide:

   - Graficar los resultados obtenidos para cada caso.
   - Analizar y comentar los resultados obtenidos y errores cometidos respecto de los valores exactos para cada caso.

4. Para simular una población se utiliza el modelo logístico:

   $\frac{dp}{dt} = k_{gm}(1 - p/p_{max})p$

   Donde: p=población, k_{gm}=tasa máxima de crecimiento en condiciones ilimitadas y p_{max} es la capacidad de carga.

   Se pide:

   - Simular la población mundial entre el año 1950 y 2000 con saltos de 10 años. Para la simulación, utilice las siguientes condiciones iniciales: p_0(en 1950)=2555 millones de personas, k_{gm}=0.026/año y p_{max}=12000 millones de personas.

     Validar los resultados de la simulación con los datos de la siguiente tabla.

tiemp.	1950	1960	1970	1980	1990	2000
pobl.	2555	3040	3708	4454	5276	6079

5. Fluye agua de un tanque cónico invertido provisto de un orificio circular, con una velocidad:

   $\frac{dx}{dt} = -0.6\pi r^2 \sqrt{2g}\frac{\sqrt{x}}{A(x)}$

   Donde r es el radio del orificio, x es la altura del nivel del líquido medido desde el vértice del cono y $A(x)$ es el área de la sección transversal del tanque, a x unidades por arriba del orificio. Suponga que $r = 0.1$ pies, $g = 32.1$ pies$/s^2$, y que el tanque tiene un nivel de agua de 8 pies y un volumen inicial de $512(\frac{\pi}{3})$ pies^3.

   Se pide:

   - Calcular el nivel de agua después de 10 minutos con $h = 20s$.
   - Determinar cuándo se vaciará el tanque.