

Nombre:..... Matrícula:..... Carrera:.....

NOTA: En todos los casos explique el proceso realizado. Si usa programas en Matlab, escriba **todo** código, las líneas de comando y las salidas obtenidas en pantalla.

1. Sea $x = \pi$:

- a) Convertir a notación binaria de punto flotante, con 3 bits de exponente, exceso 3, 7 bits de mantisa normalizada y 1 bit de signo. Usar truncamiento si es necesario.
- b) Convertir nuevamente a decimal el número obtenido
- c) Calcular el error del valor obtenido en el inciso (b) como aproximación de π (Usar la función *pi* del Matlab)
- d) Con cuántas cifras significativas aproxima el valor obtenido en el inciso (b) al valor obtenido en el inciso (a)?
- e) ¿Qué tipo de error se ha cometido?

2. Resolución de ecuaciones no lineales

- a) ¿Qué significa que las condiciones de convergencia son "necesarias" y qué significa que son "suficientes", explique e ejemplifique.
- b) ¿Cuáles son los criterios de convergencia. Cuál es más importante. Justifique.
- c) ¿Qué método permite encontrar raíces complejas, cómo debe elegir el valor inicial.
- d) Sabiendo que un método robusto es aquel que asegura resultados adecuados a pesar de distintos factores intervinientes. ¿Cuál es el método más robusto para encontrar raíces, sabiendo de su existencia?
- e) ¿Cuál es el método más fácil de implementar y de asegurar su convergencia, es robusto? Justifique.

3. Para el sistema $\mathbf{A} \cdot \mathbf{x} = \mathbf{b}$:

$$\begin{bmatrix} 60 & 3 & 12 \\ 2 & 13 & 9 \\ 4 & 3 & 30 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 20 \\ 17 \\ 17 \end{bmatrix}$$

- a) Calcule la solución **manualmente** por eliminación Gaussiana
- b) Evalúe si el sistema está bien condicionado. **Justifique.**
- c) Analice la convergencia del método de Jacobi para este problema.
- d) Aplique manualmente el método de Jacobi hasta 3 iteraciones (puede usar Matlab para realizar los cálculos intermedios)
- e) Para cada iteración, calcule el error y el residuo relativo al primer ítem.
- f) Explique la desventaja del método de Jacobi con respecto a los métodos directos.

4. Aproximación polinomial

- a) Establezca las diferencias entre los polinomios obtenidos por Lagrange, Newton, Mínimos cuadrados y Spline cúbico.
- b) Qué condiciones establecería para definir un trazador Spline cuadrático.

5. Sea $f(x) = e^{-x} \sin(x)$.

- a) En cuantos (y cuales) puntos debe evaluar $f(x)$ para que el cálculo de la integral

$$\int_0^{2\pi} f(x) dx$$

tenga error menor a 10^{-2} para el método de Simpson 1/3.

- b) Calcular la integral usando el método de Simpson 1/3 con $n = 10$ intervalos .
- c) Comparar el resultado con el valor correcto de la integral, sabiendo que

$$\int e^{-x} \sin(x) dx = -0.5e^{-x}(\sin(x) + \cos(x))$$

- d) Explique que es lo que se observa comparando el valor de n obtenido en el inciso (a) y el error obtenido usando el valor $n = 10$. Explique cuál es la razón de esta aparente contradicción.

6. Ecuaciones diferenciales

- a) Que ventajas tienen los métodos RK en comparación con el método de la serie de Taylor
- b) Explique las ventajas y desventajas de utilizar RK de distintos ordenes
- c) Los resultados obtenidos empleando funciones para EDO de Matlab, coinciden con los obtenidos al aplicar el método de RK de un determinado orden (Ej.: RK4 y ode45)? Justifique.