

**EXAMEN PARCIAL DE METODOS NUMERICOS PARA INGENIERIA (MB540B)**

- **DURACION: 110 MINUTOS**
- **SOLO SE PERMITE EL USO DE UNA HOJA DE FORMULARIO A4**
- **ESCRIBA CLARAMENTE SUS PROCEDIMIENTOS**

**Problema 1**

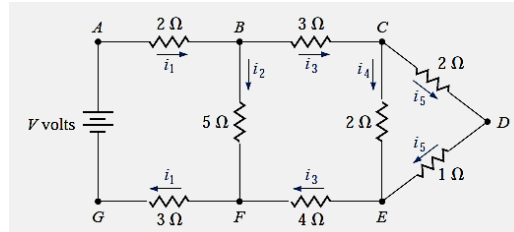
Una barra esbelta, delgada y homogénea de longitud  $0.758 \leq L \leq 0.759$  metros y masa  $m = 15.85 \pm 0.001$  kg se encuentra en reposo y en posición horizontal apoyada sobre 2 cuñas que se encuentran a una distancia  $a = 0.124 \pm 1\%$  metros de los extremos de la barra,  $g = 9.81$  con 2 cifras decimales exactas. Si de repente uno de los apoyos se retira, se puede demostrar que la reacción en el otro apoyo es:

$$R = \frac{mg}{12} \left[ \frac{L^2}{\frac{1}{3}L^2 + a^2 - aL} \right]$$

- (2.5 Pto.)** Estime la magnitud  $R$  en Newtons y determine su error absoluto y relativo esperado. ¿En qué rango se encuentra el valor exacto de  $R$ ?
- En el sistema de simple precisión según la IEEE-754 determine:
  - (1.0 Pts.)** Como se almacena el valor de  $R$  obtenido en a) truncado a un decimal en en representación binaria de 32 bits y en decimal.
  - (1.0 Pts.)** El mayor negativo normalizado en representación binaria de 32 bits y en decimal.
  - (0.5 Pts.)** El cero negativo

**Problema 2**

Sea el siguiente circuito eléctrico conectado a una batería de 12 Voltios:



Luego de aplicar las leyes de Kirchoff se tiene:

$$\begin{aligned} 5i_1 + 5i_2 &= V \\ i_1 - i_2 - i_3 &= 0 \\ 5i_2 - 7i_3 - 2i_4 &= 0 \\ i_3 - i_4 - i_5 &= 0 \\ 2i_4 - 3i_5 &= 0 \end{aligned}$$

- (1 Pts)** Demostrar que el sistema presenta solución única
- (2 Pts)** Obtener la factorización LU de Crout.
- (2 Pts)** Obtener la solución del sistema resolviendo los dos sistemas triangulares

**Problema 3**

Sea el sistema:  $\begin{bmatrix} 8 & k-1 \\ k+1 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a \\ b \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 7 \\ 6 \end{bmatrix}$

- (1 Pts.)** Determine, en rango de todos los valores posibles de  $k$  que aseguren la convergencia del Método de Gauss-Seidel

- b) (1 Pto.) Determine, en rango de valores de  $k$  para los cuales Gauss-Seidel es convergente a pesar de que  $A$  no tenga diagonal estrictamente dominante
- c) (2 Pts.) Realice iteraciones de Gauss-Seidel para  $k=1/2$  hasta tener una precisión de 0.001 partiendo de un vector inicial nulo. Fundamente la fórmula de error usada.
- d) (1 Pto.) Escriba un programa MATLAB para resolver c)

**Problema 4**

Un objeto se desplaza verticalmente hacia abajo a través del aire sujeto a la resistencia viscosa y la fuerza gravitacional. Considerar que el objeto de masa  $m=0.25$  Lb es soltado desde una altura  $S_0=300$  ft y la altura en ft del objeto después de  $t$  segundos es:

$$S(t) = S_0 - \frac{mg}{k}t + \frac{m^2g}{k^2}(1 - e^{-kt/m})$$

Donde  $g=32.17$  ft/s<sup>2</sup> y  $k=0.1$  Lb-s/ft. Se desea encontrar el tiempo que tarda el objeto en tocar el piso.

- a) (1 Pto.) Localice todas las raíces con intervalos de longitud unitaria.
- b) (1.5 Pts.) Encuentre el tiempo mediante 03 iteraciones de Bisección a partir del intervalo dado en a) y estime el error.
- c) (1.5 Pts.) A partir de la respuesta en b) aplique el método de Newton-Raphson hasta tener una precisión de  $10^{-10}$ .
- d) (1 Pto.) Escriba un programa MATLAB para hallar la menor raíz con una precisión de 10 cifras decimales exactas, usando el Método de Newton.

**Los Profesores**