

EXAMEN PARCIAL DE METODOS NUMERICOS PARA INGENIERIA (MB540A)

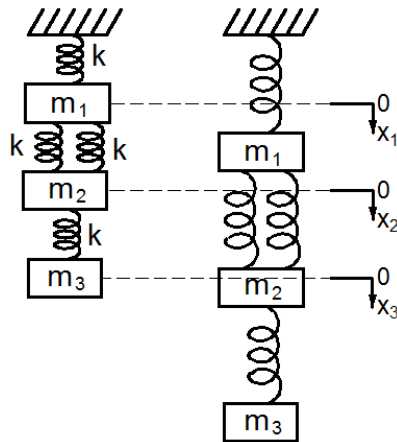
- DURACION: 110 MINUTOS
- SOLO SE PERMITE EL USO DE UNA HOJA DE FORMULARIO A4
- ESCRIBA CLARAMENTE SUS PROCEDIMIENTOS

Problema 1

- a) (2.5 P) Un cilindro macizo de masa $M=20$ kg y radio $R=0.255$ m es uniforme y homogéneo. Si el coeficiente de rozamiento estático entre los muñones de radio $r=0.05$ m y masa despreciable y la superficie es $\mu_s=0.115$ y $g=9.8$ m/s² son constantes. El valor máximo de la tensión que le permite al cilindro rozar sin deslizar es: $T = \frac{\mu_s Mg(R^2 + 2r^2)}{R^2 + 2Rr}$, en Newtons.
 ¿Cuál es el error absoluto permisible en las variables M , r y R tal que T tenga un error no mayor del 5%.
- b) Determine para simple precisión según la norma IEEE-754 lo siguiente:
- (1 P) El menor número no normalizado en binario y decimal
 - (0.5 P) El número $-\text{Inf}$.
 - (1 P) El número 182.1 en binario y en decimal

Problema 2

Se tiene 3 bloques con diferentes masas, sostenidas mediante 4 resortes según el siguiente esquema:



La relación entre las masas y los desplazamientos (x_i) se da por el siguiente sistema de ecuaciones:

$$\begin{aligned} 3kx_1 - 2kx_2 &= m_1g \\ -2kx_1 + 3kx_2 - kx_3 &= m_2g \\ -kx_2 + kx_3 &= m_3g \end{aligned}$$

Considerando $m_1=5$ kg, $m_2=10$ kg, $m_3=15$ kg, $k=10$ kg/s² y $g=9.8$ m/s², determine lo siguiente:

- (1 P) Demuestre que el sistema tiene solución única y es posible aplicar Cholesky.
- (3 P) Calcule los desplazamientos usando el método de Cholesky, indicando los resultados en cada paso.
- (1 P) Desarrolle un script en Matlab que resuelva la parte b.

Problema 3

Sea el sistema: $\begin{bmatrix} 9 & k+1 \\ k-1 & 6 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a \\ b \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 \\ 4 \end{bmatrix}$

- (1 P) Demuestre que es posible un método iterativo de la forma:

$$x^{(k+1)} = (D-U)^{-1}Lx^{(k)} + (D-U)^{-1}b$$

- b) **(1.5 P)** Determine, en rango de todos los valores posible de k que aseguren la convergencia del Método descrito en a).
- c) **(1.5 P)** Realice iteraciones del algoritmo descrito en a) para $k=0$ hasta tener una precisión de 0.001 partiendo de un vector inicial nulo. Fundamente la fórmula de error usada.
- d) **(1 P)** Escriba un programa MATLAB para resolver c)

Problema 4

Sea la ecuación no lineal

$$f(x) = 3x + \text{sen}(x) - e^x$$

- a) **(1 Pto)** Localice todos las raíces con intervalos de longitud unitaria
- b) **(1 Pto)** Aplique 03 iteraciones de bisección para la menor raíz y estime el error
- c) **(1.5 Pto)** Encuentre un fórmula de iteración de punto fijo para la menor raíz, que cumpla con el criterio de convergencia
- d) **(1.5 Pto)** Aplique iteraciones del método del punto fijo para la fórmula encontrada en c) a partir de la última aproximación de Bisección hasta alcanzar una precisión de 0.001.

Los Profesores