Instrucciones generales:

- Describa el método numérico que utiliza para la solución incluyendo el orden del error.
- Realice un diagrama de flujo del algoritmo que utilice.
- Escriba un programa en Octave que lleve a cabo la solución.
- Realice un gráfico que muestre el error vs número de iteración.
- Para los ejercicios de solución de EDOs realice un gráfico con la solución.

Ejercicio 1

Encuentre la solución de la siguiente ecuación y determine el valor de T en los extremos.
Utilice un esquema de diferencias finitas de segundo orden.
Realice un análisis de convergencia utilizando al menos 4 mallas distintas.

$$\frac{d^2}{dr^2}T+\frac{1}{r}\frac{d}{dr}T=0$$

Con las siguientes condiciones de borde:

$$\left.\frac{d}{dr}T\right|_{(r=r0)}=-\frac{h_1}{k}\left(T_{(r=r0)}-T_{izq}\right) \qquad \left.\frac{d}{dr}T\right|_{(r=rN)}=\frac{h_2}{k}\left(T_{(r=rN)}-T_{der}\right)$$

Siendo:

r_0=1, r_N=4, h_1=100, h_2=100, k=60,5, T_{izq}=400, T_{der}=100

Ejercicio 2

Resuelva el siguiente sistema de ecuaciones

$$\begin{cases}\left(\frac{4V_o^2}{\sigma}\right)a(1-a)-V_{rel}^2\mathrm{C_N}(\Phi)=0\\ \left(\frac{4rV_o\omega}{\sigma}\right)(1-a)a'-V_{rel}^2\mathrm{C_T}(\Phi)=0\\ V_{rel}\,sen(\Phi)-V_o(1-a)=0\\ V_{rel}\cos(\Phi)-\omega r(1+a')=0\end{cases}$$

Siendo las incógnitas a,a',Φ, V_{rel}

$$\mathrm{C_N}(\Phi)=[6{,}18(\Phi-\theta)+0{,}55]\cos(\Phi)+0{,}008\,sen(\Phi)$$

$$\mathrm{C_T}(\Phi)=[6{,}18(\Phi-\theta)+0{,}55]\,sen(\Phi)-0{,}008\cos(\Phi)$$

y $V_o=6, \omega=29{,}32, \sigma=0{,}4, \theta=0{,}174$

Ejercicio 3

Resuelva el siguiente sistema de ecuaciones

$$K_o+K_T(q)q=f$$

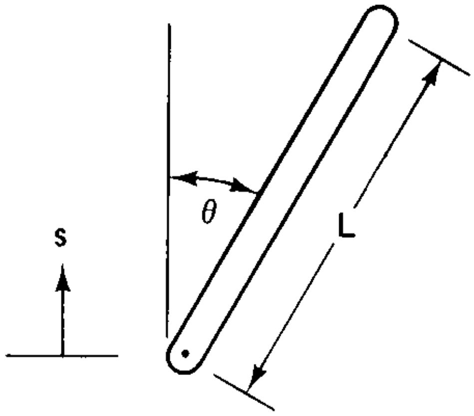
$$K_o=\begin{bmatrix}\frac{4\mathrm{EJ}}{L^3} & \frac{8\mathrm{EJ}}{L^3} & 0\\ \frac{8\mathrm{EJ}}{L^3} & \frac{28\mathrm{EJ}}{L^3} & 0\\ 0 & 0 & \frac{EA}{L}\end{bmatrix}, K_T(q)=\begin{bmatrix}\frac{EA}{L^3}\left(\frac{8}{5}q_{w1}^2+\frac{408}{35}q_{w2}^2\right) & \frac{EA}{L^3}\left(\frac{36}{5}q_{w1}^2+\frac{229}{35}q_{w2}^2\right) & \frac{EA}{L^2}\left(\frac{4}{3}q_{w1}+\frac{5}{3}q_{w2}\right)\\ \frac{EA}{L^3}\left(\frac{12}{5}q_{w1}^2+\frac{687}{35}q_{w2}^2\right) & \frac{EA}{L^3}\left(\frac{408}{35}q_{w1}^2+\frac{396}{35}q_{w2}^2\right) & \frac{EA}{L^2}\left(\frac{5}{3}q_{w1}+\frac{38}{15}q_{w2}\right)\\ \frac{EA}{L^2}\left(\frac{2}{3}q_{w1}+\frac{5}{3}q_{w2}\right) & \frac{EA}{L^2}\left(\frac{19}{15}q_{w2}\right) & 0\end{bmatrix}$$

$$q=\begin{pmatrix}q_{w1}\\ q_{w2}\\ q_u\end{pmatrix}, f=\lambda\begin{pmatrix}Q\\ Q\\ P\end{pmatrix}$$

Siendo: EA=2E9, EJ=1,67E6, L=1, P= -6E6, Q=100, λ=0,1 a 1

Ejercicio 4

Resolver el problema del péndulo invertido:



$$\ddot{\theta}(t)=\frac{3}{2L}(\mathrm{g}-\mathrm{A\,w}^2\,seno(\mathrm{wt}))\,seno\,\theta(t)$$

Siendo:

L: longitud del péndulo.

θ: ángulo respecto a la vertical.

g: aceleración gravitatoria terrestre

s=A sen (wt) es el desplazamiento vertical de la base.

A: amplitud de vibración de la base.

w: frecuencia de vibración de la base.

Encontrar una solución estable para cada uno de los siguientes casos.

Caso	L(m)	g(m/s)	θ_0(rad)	A(m)	w(rad/seg)
0	1	9,81	0	0	0
1	1	9,81	1,5708	0	0
2	1	9,81	0,0174	0	0
3	1	9,81	0,0174	0,1	25
4	1	9,81	0,0174	1	25
5	1	9,81	0,0174	0,1	50

Realizar en cada caso un gráfico del plano de fase (posición angular vs velocidad angular)