Auxilar 2

Métodos Numéricos y Sistemas Extendidos

Profesor: Vicente Salinas
Auxiliares: César Aguilar Carolina Gutiérrez Miguel Sepúlveda

P1.- La ecuación de movimiento para un péndulo con roce es la siguiente:

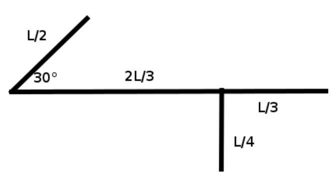
$$\ddot{\phi} = -\frac{g}{l} sin\phi - \gamma\dot{\phi}$$

donde g es la aceleración de gravedad, l es el largo del péndulo, ϕ es el angulo del péndulo con la horizontal, y γ el coeficiente de roce. Si se suelta el péndulo desde un angulo inicial ϕ_0, el roce disipará energía por lo que los máximos ángulos que alcanza el péndulo en cada oscilación son cada vez menores. Se busca resolver numéricamente la dinámica del sistema para obtener como disminuyen estos máximos. Para esto:

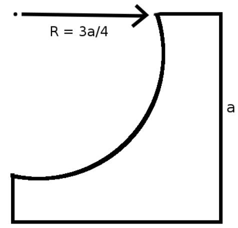
1. A partir de la ecuación de movimiento, utilice el método de Verlet para calcular el angulo ϕ_i en función de un tiempo t_i para una discretización temporal Δt.
2. Considerando $g = 9{,}8\ \frac{m}{s}$, $l = 0{,}5\ m$, $\gamma = 2\ \frac{kg}{s}$ y $\phi_0 = \frac{\pi}{3}\ rad$, realice 5 iteraciones de la formula previamente obtenida.
3. Determine el criterio numérico que permita obtener los instantes en los que el péndulo alcanza estos máximos y los valores de los mismos.
4. Escriba en pseudo-código una función en `Matlab` que realice esta tarea.

P2.- Calcule el centro de masas de los siguientes dos sólidos:

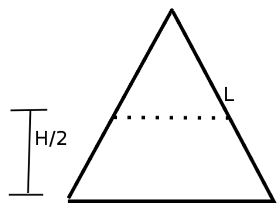
1. Sistema de barras con densidad constante.



2. Cuadrado al que se le quitó una semicircunferencia centrada en una de sus esquinas.



3. Triangulo equilátero de lado L y altura $H = \frac{\sqrt{3}L}{2}$ con densidad no constante. La parte superior tiene densidad ρ_1 y la inferior una densidad ρ_2.



P3.-

Un cohete interestelar de masa M con una masa m de combustible en él (de manera que la masa total es $M + m$) se encuentra flotando en el espacio. De pronto, para iniciar su viaje, empieza a despedir N partículas de masa δm por segundo, a una velocidad v. Fijando un sistema de referencia inercial en la posición inicial del cohete:

1. Encuentre una expresión para la velocidad del cohete en un tiempo t dado. Exprese la velocidad del cohete al acabarse el combustible.

2. Encuentre la fuerza ejercida sobre el cohete antes de que se acabe el combustible. *Recuerde que* $\frac{d\vec{p}}{dt} = \vec{F}$

3. Utilizando una discretización temporal Δt, encuentre una expresión para la distancia del cohete de su posición original en un tiempo t_i.

4. Escriba un programa en Matlab que grafique esta distancia en función del tiempo, tomando $M = 1000\ kg$, $m = 100\ kg$, $\delta m = 0{,}01\ kg$, $N = 100$, $v = 100\frac{m}{s}$.