

Trabajo dirigido 1: Preparación Control 1

Profesor: Roberto Rondanelli

Profesores Auxiliares: Claudio Lopez, M. Ignacia Reveco, Martín Rocha

7 de octubre 2016

P1. Un péndulo con roce se describe por la ecuación de movimiento

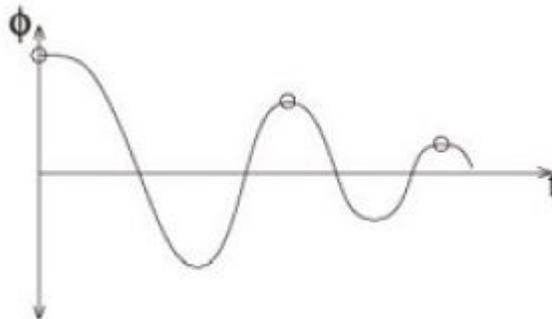
$$\ddot{\phi} = -\frac{g}{L} \sin\phi - \gamma \dot{\phi} \quad (1)$$

Donde L es el largo del péndulo y γ es el coeficiente de roce.

Como el sistema tiene roce, si el péndulo se suelta del reposo desde un ángulo inicial ϕ_0 , los ángulos máximos que alcance (indicados en la figura), serán cada vez menores.

Se busca resolver numéricamente la dinámica del sistema para obtener cómo van disminuyendo estos ángulos máximos. Para eso:

- A partir de la ecuación de movimiento, escriba la discretización de Verlet que permitiría calcular la posición en función del tiempo para una discretización temporal dada por Δt .
- Escriba el criterio numérico que permita determinar los instantes en que el péndulo alcanza los ángulos máximos y los valores de estos ángulos.



P2. Un estudiante decide hacer una medida de la velocidad media con el cual camina desde la estación de metro a su universidad. Para ello decide recorrer el mismo camino durante cinco días (de lunes a viernes) y utiliza un cronómetro, con precisión de $0,1s$, para registrar el tiempo recorrido T_r . Los resultados obtenidos se muestran en la siguiente tabla.

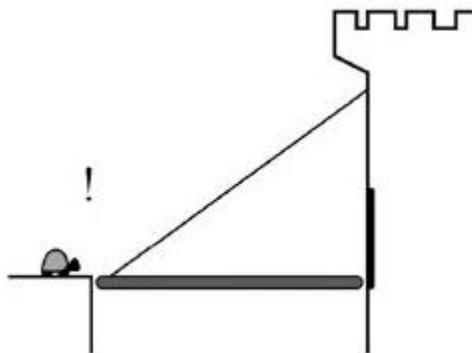
Medida N°	T_r (s)
1	605.5
2	623.3
3	598.6
4	655.3
5	640.9

- Obtenga el promedio del tiempo recorrido con su error absoluto asociado.
- Con el resultado anterior, determine la velocidad media con su error asociado. Se sabe que la distancia entre estos dos puntos es de $L = 800 \pm 5m$.
- ¿Qué errores aleatorios o sistemáticos pueden ser importantes en este proceso de medida?

Nota: En este problema, el concepto de velocidad media se refiere a la velocidad constante equivalente que tiene un objeto cuando recorre una trayectoria entre dos puntos dados. Por supuesto que en este caso el estudiante puede variar su velocidad (al cruzar una calle por ejemplo), pero nos interesa su velocidad media como si realizara su trayectoria a una velocidad constante.

P3. Un puente colgante se apoya (sin la ayuda de bisagras) contra una pared vertical, como indica la figura. El puente tiene masa M y longitud L , y la cuerda que lo mantiene de forma horizontal forma un ángulo θ con la vertical. Una tortuga algo distraída de masa m camina hacia el castillo.

- Determine y grafique las fuerzas de roce y normal del muro sobre el puente, ambas en función de la posición.
- Cuando la tortuga está a punto de entrar al castillo, el puente resbala y cae. Determine el coeficiente de roce existente entre el muro y el puente.





- P4.** Un bote de longitud L yace con su proa en contacto con el muelle, y su tripulante (de masa m) se ubica en popa. A fin de salir del bote, el tripulante camina hacia la proa, pero el bote se ha alejado una distancia d del muelle.
- Determine la masa M del bote suponiendo que no hay fricción con el agua.
 - Analice e interprete su resultado para los casos $d = 0$ y $d = L$.
 - Si el tiempo que demora el tripulante en ir de popa a proa es T y éste (sin percatarse que el bote se ha alejado del muelle) cae al agua, determine la rapidez con que se aleja el bote del muelle. Suponga que el tripulante se desplazó con velocidad constante.

