Analisis movimiento de un pendulo

Francisco Carruthers, Facundo Firpo y Joel Jablonski

{fcarruthers, ffirpo, jjablonski}@udesa.edu.ar Fisica I, tutorial Vinograd

2do Semestre 2024

Resumen

Pendulo

1. Introduccion

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \tag{1}$$

$$\omega = \frac{1}{T} \tag{2}$$

Vamos a ver como modificar el angulo inicial, la longitud de la soga y la masa de la bolita afectan el periodo del movimiento. Viendo la ecuacion 1 podemos ver que el periodo es independiente del angulo inicial y a la masa de la bolita. Sin embargo, si depende de la longitud de la soga.

De los datos obtenidos podemos encontrar una gravedad real del experimento, la cual es una modificación de la conocida $g = 9.8m/s^2$. Hay un cambio en la gravedad debido a la fricción del aire, la cual afecta el movimiento de la bolita y que ignoramos en este analisis.

De la ecuación 1 podemos despejar la gravedad:

$$g = \frac{4\pi^2 L}{T^2} \tag{3}$$

Usando como datos $L=42.0\pm0.1cm$ y $T=1.335\pm0.001s$ obtenemos una gravedad de $g_{efectiva}=9.30\pm0.03m/s^2$.

2. Practica experimental

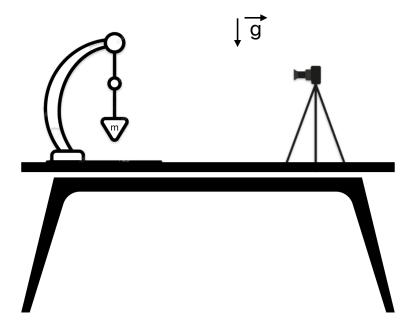


Figura 1: Esquema del experimento

Los errores que tuvimos en cuenta fueron los siguientes:

- Error en la medicion del largo de la soga: $\pm 0.1cm$
- Error en la medicion del angulo inicial: ± 1
- Error en la posicion de la bolita: $\pm 1cm$ (radio de la bolita)

3. Seguimiento de la trayectoria

Usamos la aplicacion de Tracker

4. Resultados

Para los distintos angulos iniciales se obtuvieron los siguientes resultados:

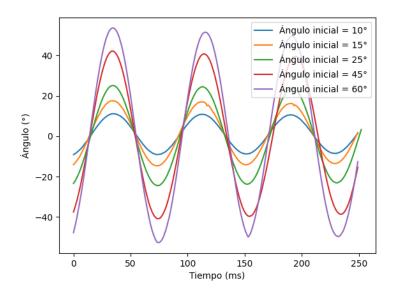


Figura 2: Posicion de la masa en funcion del tiempo para distintos angulos iniciales Se puede observar como la amplitud del movimiento no afecta la frecuencia del mismo.

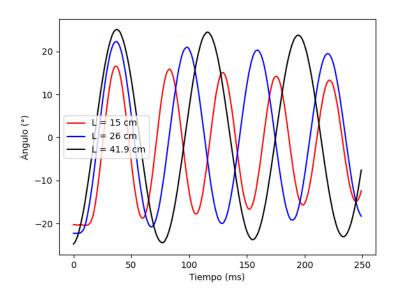


Figura 3: Posicion de la masa en funcion del tiempo para distintos largos de soga

Se puede observar como el largo de la soga afecta la frecuencia del movimiento. A mayor largo, menor frecuencia. Esto se debe a que la bolita recorre una mayor distancia. Sabemos que la longitud

de arco esta defenida como $d=r\theta$, por lo que a mayor longitud de soga, mayor longitud de arco recorre la bolita.

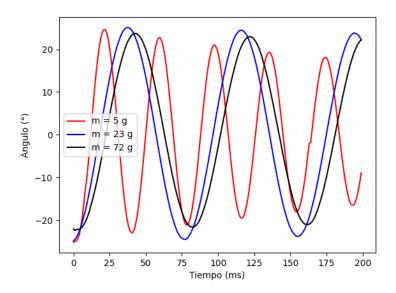


Figura 4: Posicion de la masa en funcion del tiempo para distintas masas

Se puede observar como la masa de la bolita no afecta la frecuencia del movimiento excepto cuando la masa es chica. Esto se debe a en el experimento la soga no es perfectamente rigida, por lo que, al tener poca masa, el movimiento de la soga se deforma.