
Estimación de la gravedad mediante métodos experimentales.

*Padilla Robles Emiliano, González Amador María
Fernanda, Cabrera Segoviano Diego* †UMDI-Juriquilla, UNAM

En esta práctica se utilizarán conocimientos de cinemática para encontrar el valor de la aceleración gravitacional, por medio de dos experimentos diferentes, uno que involucra la caída libre y el otro involucra un péndulo, además, se estimará la confianza y validez de los resultados

1. Introducción

Se utilizarán dos experimentos diferentes para estimar el valor de la gravedad, definiendo así cual es el método más efectivo y el que tenga un margen de error menor.

En el experimento 1 se utilizará la caída libre como método para determinar la gravedad, midiendo el tiempo de caída, la altura de donde se deja caer el objeto y la masa de éste. Se utilizará la fórmula:

$$h = (1/2)gt^2 \quad (1)$$

La cual, despejando a la gravedad, resulta en:

$$g = 2h/t^2 \quad (2)$$

Utilizando esta fórmula para encontrar la gravedad, se realizarán varias repeticiones de caídas libres, con diferentes alturas (3 alturas diferentes). Éste proceso se realizará con 2 pelotas diferentes para ver si existe alguna diferencia por usar diferentes masas. Los resultados obtenidos se promediarán y se espera obtener una aceleración similar a la gravedad.

En el experimento 2 se utilizará un péndulo y se usará la fórmula:

$$t = 2\pi(\sqrt{l/g}) \quad (3)$$

En la que se despeja la gravedad, resultando en:

$$g = (4\pi^2 l)/t^2 \quad (4)$$

Para el péndulo se utiliza una masa colgada de un punto fijo con una cuerda de longitud conocida, se usarán longitudes diferentes de la cuerda para ver si afecta al valor resultante de la gravedad. La masa se dejará caer a un cierto ángulo con la vertical y se contará el tiempo que dura el péndulo en hacer un número de oscilaciones. Al final los resultados se promediarán al igual que en el experimento 1, esperando obtener una aceleración igual a la gravedad.

2. Marco teórico

3. Desarrollo experimental

Se sabe que el método de la caída libre usado en el experimento 1 es menos efectivo comparado con el método del péndulo usado en el experimento dos, por lo que el resultado de la aceleración obtenida debe diferir de la aceleración de la gravedad por una mayor cantidad que el resultado obtenido en el experimento 2.

EXPERIMENTO 1

Como ya se mencionó, en el experimento 1 se utilizó la caída libre como método para determinar la gravedad, midiendo el tiempo de caída, la altura de donde se deja caer el objeto y la masa de éste. Se utilizó la fórmula $h = (1/2)gt^2$ (1) y se despejó g , resultando en $g = 2h/t^2$ (2). Utilizando esta fórmula para encontrar la gravedad, realizamos 450 repeticiones de caídas libres (150 repeticiones por cada una de las 3 alturas utilizadas) para que los datos fueran más precisos, ya que usando pocos datos los resultados hubieran sido menos acertados. Este proceso se realizó con 2 pelotas diferentes, resultando en un total 900 repeticiones de cada libre para determinar la gravedad. Para obtener el margen de error de la gravedad, utilizamos derivadas parciales en la fórmula de la gravedad, resultando en la siguiente ecuación:

$$(derivadaparcialec.) \tag{5}$$

Al final se promediaron los 900 datos y se obtuvo una aceleración similar a la gravedad con un margen de error pequeño.

EXPERIMENTO 2

Como ya ha sido mencionado con anterioridad, se utilizó un péndulo y la fórmula $t = 2\pi(\sqrt{l/g})$ (3), la cual, si se despeja la gravedad, resulta en $g = (4\pi^2)/t^2$ (4). Para el péndulo se utilizó una masa colgada (plomada) de un punto fijo con una cuerda con una longitud conocida. Puesto a que el método se realizó con diferentes longitudes de cuerda, el procedimiento tuvo

que ser utilizado al menos una vez por cada longitud de cuerda diferente. La masa usada se soltaba a una cierta inclinación con la vertical, la cual era decidida por el equipo, y se utilizó la misma masa para todas las repeticiones (Se hicieron varias repeticiones por cada longitud. También se midió el tiempo en que la masa daba una cierta cantidad de oscilaciones. Para encontrar la incertidumbre de la gravedad, se utilizó el mismo método que fue usado en el experimento 1, el cual es obtener la derivada parcial de la gravedad de la fórmula usada para realizar éste experimento (4). La derivada parcial de la gravedad en éste caso es:

$$(Derivada\ parcial\ de\ la\ gravedad) \quad (6)$$

4. Resultados

5. Discusiones

6. Conclusiones