

Estudio de la aceleración de la gravedad

Luna Dayanna Isaza Sánchez
(asist_financiera@inccarga.com)

Colegio Parroquial del Santo Cura de Ars

Resumen

En clase realizamos un experimento formando un péndulo (utilizando hilo y/o alguna canica, tapa pesada o dije pesado de un collar), lo que hicimos con esto fue tomar varias medidas del largor del hilo, en el otro extremo se amarra a un trasportador y con cada medida se lleva el péndulo 20° hacia la derecha o izquierda, se prepara el cronometro y una vez que se suelte el péndulo comienzan a correr los segundos. Acá debemos escoger muy ya que puede que el péndulo se vaya frenando mucho antes de cumplir las 20 oscilaciones, si este es el caso se puede escoger un número menor, en mi caso escogí medir el tiempo dentro de 10 oscilaciones. Hicimos dos ejercicios con la misma metodología lo que los diferenciaba era que en la primera se soltaba el péndulo haciendo un ángulo de 20° y en el segundo se tenía que soltar desde un ángulo mayor a este, en mi caso yo escogí hacerlo desde los 40° . A raíz de estos dos ejercicios se realizan 6 tablas (tres tablas por ejercicio) en estas calculamos los promedios y sacamos las medidas y puntos donde convergen las medidas para posteriormente poder graficarlos; Para saber si nos quedó bien la gráfica esta debe tener las medidas en las cuales convergen (respecto a $Y - X$) en forma ascendente y que se puedan unir en una línea en diagonal.

Introducción:

Vamos a comenzar diciendo el contexto, podríamos explicar que el péndulo es un objeto que está suspendido en un punto de manera que pueda este oscilar (recordemos que oscilar es moverse alternativamente, primero hacia un lado y luego hacia el contrario desde una posición de equilibrio determinada por un punto fijo también llamado eje), en este experimento vamos a conocer la relaciones entre la masa, la amplitud y el largo.

Debemos definir en primera parte que es la aceleración de la gravedad. La aceleración de la gravedad es la velocidad con la que son atraídos los cuerpos a la superficie terrestre, está siempre se expresa en 9.8m/s^2 . De acuerdo con todo lo visto podemos decir que el ángulo afecta el periodo de oscilación del péndulo, debido a que mayor amplitud, más prolongadas son sus oscilaciones y debido a esto el periodo va a depender siempre de su amplitud.

Debido a la relación entre el periodo T y la aceleración de la gravedad g , el péndulo simple es un dispositivo preciso y adecuado para medir la aceleración de la gravedad, puesto que la longitud y el periodo pueden medirse fácilmente.

En el desarrollo de la práctica primeramente se debe medir el tiempo en t en que el péndulo realiza $n=30$ oscilaciones completas, para la longitud l señalada en cada caso. El valor T para cada longitud se calcula a partir de este tiempo y se representa gráficamente el cuadrado de los periodos como función de la longitud del hilo y mediante el método de los mínimos cuadrados se obtiene la pendiente de la recta. A partir de la pendiente se calcula el valor de la aceleración de la gravedad. Esta debe expresarse correctamente. El péndulo simple es un ente matemático sin representación física posible. No obstante, una aproximación aceptable consiste en una masa suspendida de un hilo inextensible y sin peso. Cuando la masa se deja en libertad desde cierto ángulo inicial con la vertical, comienza a oscilar a un lado y otro periódicamente.

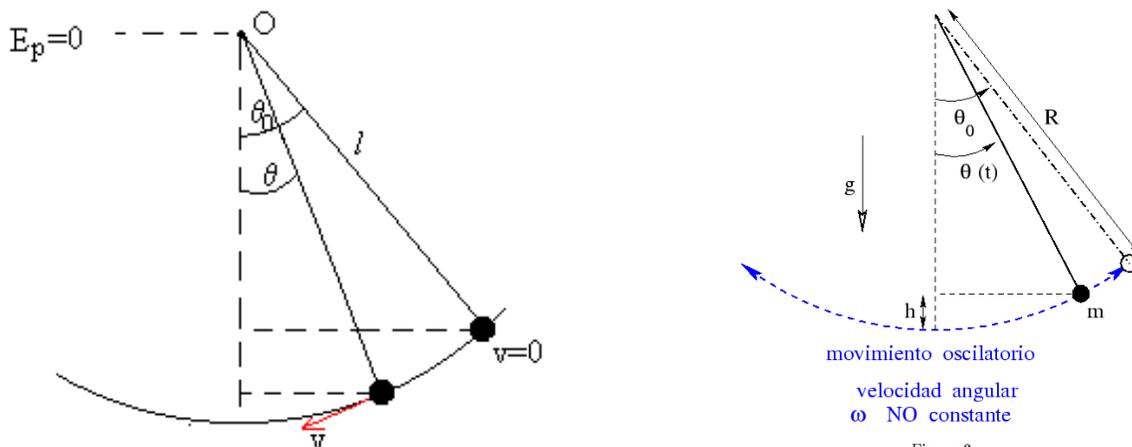


Figura 3

Desarrollo experimental

Los materiales que necesitamos para hacer este experimento fueron un transportador, una pita o hilo, escogemos esto ya que debe ser algo fuerte y delgado, debido a que si usamos algo muy grueso este no va a hacer la oscilación de manera correcta ya que por el grosor se puede ver interrumpido su paso, también se debe usar un objeto no muy pesado, pero que sea capaz de estar firme y cumplir su función de oscilar adecuadamente.



En este caso yo escogí este dije debido a que es algo estable con un peso perfecto y si esta masa llegase a ser amarrada a un hilo tendría oscilaciones ininterrumpidamente.

Yo amarre el hilo en 90° para moverlo 20° grados a la izquierda y desde ahí calcular el tiempo de las 10 oscilaciones, es decir puse mi hilo desde los 70° .

Una vez tenemos armado nuestro péndulo y este está en posición de

equilibrio, lo soltamos (sin aplicar fuerza) y comenzamos a contar el número de

oscilaciones que hayamos escogido en este caso yo escogí 10 ya que si lo hacía con un número mayor mi péndulo se iba frenando y ya no iba a funcionar nuestra práctica de laboratorio.

Luego de esto vamos a calcular tres veces la misma oscilación por medida, y todo esto lo vamos a estar registrando en una tabla, por cada ejercicio recordemos que debemos hacer 4 medidas y organizarlas de mayor a menor y/o de menor a mayor.

En cuanto a nuestra práctica de laboratorio vamos a hacer dos ejercicios uno poniendo nuestro péndulo en un ángulo de 20° y otro poniendo nuestro péndulo en un ángulo superior a 20° en este caso yo lo hice con 40° y con 10 oscilaciones cada uno.



Vamos a empezar con el péndulo: $\theta < 20^\circ$

Ángulos de $\theta < 20^\circ$			
l (m)	T1	T2	T3
0,8	6,93	6,53	6,62
0,15	7,89	7,80	7,92
0,21	10,32	10,38	10,27
0,34	12,33	12,60	12,35

Tabla 1: Acá evidenciamos a la izquierda (l(m)) la longitud del hilo el cual sostenía la masa para realizar la debida oscilación, a partir de ahí de izquierda a derecha se encuentra el tiempo que demora el péndulo con respecto a cada longitud del hilo.

l(m)	T1	T2	T3	Promedio
0,8	0,693	0,653	0,662	0,66
0,15	0,789	0,78	0,792	0,79
0,21	1,032	1,038	1,027	1,03
0,34	1,23	1,26	1,23	1,24

Tabla 2:

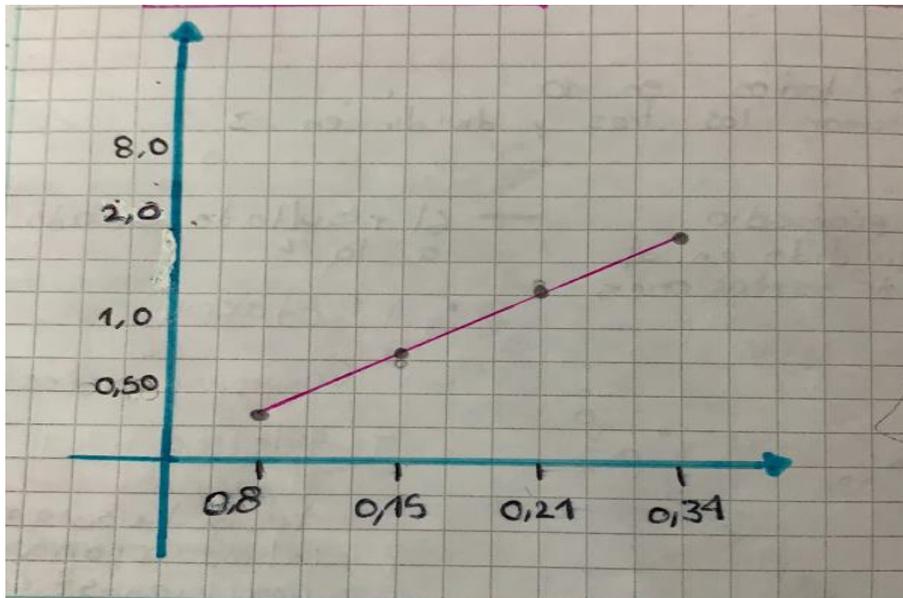
Lo que hicimos fue tomar cada tiempo y dividirlo por el número de oscilaciones que escogimos, en mi caso los dividiré entre 10, una vez hecho esto vamos a sumar todos los resultados de cada medida y vamos a sacar un promedio.

Recordemos que el promedio lo obtenemos sumando todas las cantidades y dividiendo entre las misma, en este caso lo haremos con cada una de las medidas (4) y tendremos de igual forma cuatro resultados.

l (m)	PT	(PT) ²
0,8	0,66	0,43
0,15	0,79	0,62
0,21	1,03	1,06
0,34	1,24	1,90

Tabla 3: Lo que hacemos en esta tabla es en l(m) colocar la longitud del hilo que usamos, en PT vamos a colocar los resultados respectivamente que nos dio en la tabla 2 y por último en (PT)² vamos a poner los números que colocamos en PT pero elevados al cuadrado.

Por último lo que vamos a hacer es una gráfica con los resultados finales, colocando en eje X las medidas de longitud del hilo, y en el eje Y vamos a colocar el resultado de (PT)².



Acá se ven graficados nuestros resultados de tiempo y longitud de cuerda.

Ahora vamos a continuar con el segundo ejercicio que es: $\theta > 20^\circ$

Ángulo 40°

l(m)	T1	T2	T3
0,5	6,13	6,00	6,16
0,10	7,65	7,30	7,92
0,15	9,16	9,03	9,10
0,22	10,08	10,51	10,32

Tabla 1: En este caso yo escogí hacerlo con 40° , esta se compone de la longitud de cuerda y tiempo de oscilación con cada medida, esta será registrada en tres ocasiones conjuntas.

l(m)	T1	T2	T3	Promedio
0,5	0,613	0,6	0,616	0,60
0,10	0,765	0,73	0,792	0,76
0,15	0,916	0,903	0,91	0,90
0,22	1,008	1,051	1,32	1,03

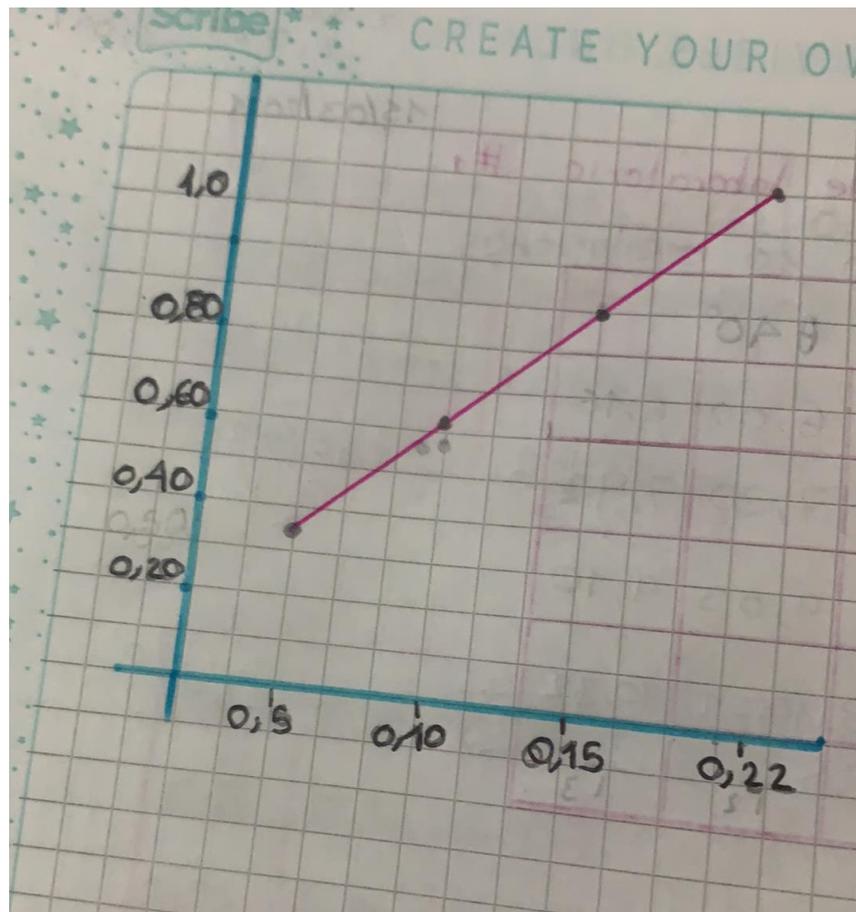
Tabla 2: En esta tabla lo que hicimos fue dividir los tiempos de la tabla 1 entre 10 ya que fue el número de oscilaciones que se contaron, luego de eso sacamos un promedio.

 El promedio lo sacamos sumando en este caso los tiempos en cada longitud (por separado), después de esto vamos a dividirlos entre la cantidad que sean (en este caso 3).

l(m)	PT	(PT) ²
0,5	0,60	0,36
0,10	0,76	0,57
0,15	0,90	0,81
0,22	1,03	1,06

Tabla 3: Lo que hacemos en esta tabla es en l(m) colocar la longitud del hilo que usamos, en PT vamos a colocar los resultados respectivamente que nos dio en la tabla 2 y por último en (PT)² vamos a poner los números que colocamos en PT pero elevados al cuadrado.

Por último lo que vamos a hacer es una gráfica con los resultados finales, colocando en eje X las medidas de longitud del hilo, y en el eje Y vamos a colocar el resultado de (PT)².



Conclusiones:

- Tomando los resultados del primer ejercicio procedemos a averiguar su aceleración de gravedad, yo tome las medidas 21cm (0,21) y 34cm (0,34).

Handwritten calculation on grid paper:

$$m = \frac{T_1^2 - T_2^2}{L_1 - L_2} = \frac{1,9 - 1,0}{0,34 - 0,21} = 6,9 \quad \text{donde } 6,9 \frac{4\pi^2}{g}$$
$$g = \frac{4\pi^2}{6,9} = 5,7$$

En nuestro primer ejercicio su aceleración de gravedad fue de 5,7g.

- Tomando los resultados del segundo ejercicio procedemos a averiguar su aceleración de gravedad, yo tome las medidas 10cm (0,10) y 15cm (0,15).

Handwritten calculation on grid paper titled "Ejercicio 2 Resultados":

$$m = \frac{T_1^2 - T_2^2}{L_1 - L_2} = \frac{0,81 - 0,53}{0,15 - 0,10} = 4,8 \quad \text{donde } 4,8 \frac{4\pi^2}{g}$$
$$g = \frac{4\pi^2}{4,8} = 8,2$$

Conclusiones generales:

- Con esta práctica de laboratorio llegamos a la conclusión de que los materiales con el cual se va a realizar el péndulo deben ser un tanto específicos, debido a que si se intenta hacer con una cuerda muy gruesa o de poca movilidad es muy posible que este no funcione.

- Si se pone una masa con poco peso el péndulo no va a realizar las oscilaciones de la manera adecuada.
- Tratar de no apoyar el transportador en una pared debido a que esta puede interrumpir las oscilaciones que se están llevando a cabo.
- A mayor longitud de la cuerda es muy probable que la masa empiece a girar sobre sí mismo.

Referencias:

Yo no tome la información de pdf citados correctamente, me guie de páginas web, a continuación los links.

- <https://es.khanacademy.org/science/physics/one-dimensional-motion/acceleration-tutorial/a/acceleration-article>
- <http://www.metas.com.mx/guia metas/La-Guia-MetAs-02-05-gl.pdf>
- https://imagine.gsfc.nasa.gov/observatories/learning/swift/classroom/docs/law_grav_guide_spanish.pdf