

EL PENDULO Y SUS OSCILACIONES

Michael García, Colegio Parroquial del Santo Cura de Ars.

RESUMEN

En este trabajo se expondrán los datos obtenidos al realizar el estudio experimental de un péndulo físico usando un cronometro para la medición de su periodo de oscilación y una cuerda como eje de rotación. En base a dichos puntos se desarrolló la práctica para determinar, cómo previamente se mencionó, el periodo en el que el péndulo oscilaba en cuatro distintas amplitudes con un ángulo de desviación de 20° . Este proceso fue ejecutado dos veces, siendo así la primera medición de menos 30cm de amplitud y la segunda de más de 30cm y menos de 50cm de amplitud; dándonos así unos resultados claros y coherentes con su periodo y numero de oscilaciones.

PALABRAS CLAVE: Péndulo, medición, periodo de oscilación, eje de rotación, amplitud, ángulos, desviación.

ABSTRAC

In this work, the data obtained when carrying out the experimental study of a physical pendulum will be exposed using a stopwatch to measure its period of oscillation and a rope as the axis of rotation. Based on these points, the practice was developed to determine, as previously mentioned, the period in which the pendulum oscillated in four different amplitudes with a deviation angle of 20° . This process was performed twice, the first measurement being less than 30cm in width and the second measuring more than 30cm and less than 50cm in width; thus giving us clear and consistent results with its period and number of oscillations.

KEY WORDS: Pendulum, measurement, period of oscillation, axis of rotation, amplitude, angles, deviation.

INTRODUCCION

Un concepto básico en la física general es el movimiento; y es de aun mayor importancia conocer que movimientos propios puede llegar a tener este mismo. Uno de ellos es el m.a.s (movimiento armónico simple) el cual define el momento en el que una partícula vibra bajo la acción de fuerzas restauradoras, esta a su vez es proporcional a la distancia respecto a la posición de equilibrio. A dicho cuerpo el cual está vibrando u orbitando le denominamos oscilador armónico.

Las vibraciones generadas marcan un ritmo; esto es gracias a que cuando el cuerpo es apartado de su punto de equilibrio estable, empezando así a oscilar. Cuando se genera este movimiento aparece una fuerza restauradora la cual será la encargada de llevar la masa o el cuerpo el cual fue separado de su punto de equilibrio hacia su posición inicial, es tanta la fricción con la que cuenta el cuerpo, que produce así un ciclo oscilatorio. Y este ciclo puede llegar a convertirse en un movimiento periódico al contar con una repetición ideal de dicho movimiento; su forma más simple es el movimiento oscilatorio de un objeto atado a un resorte.

Opuesto a este, existe un movimiento el cual recibe el nombre de movimiento oscilatorio o vibratorio este consiste en el movimiento que tiene un cuerpo recorriendo un camino una vez en un sentido y otra en sentido contrario, en forma de vaivén. Esto ocurre cuando un objeto es alejado de su punto de equilibrio y la fuerza restauradora lo obliga a desplazarse a puntos simétricos según su posición. Un movimiento se puede denominar periódico cuando a intervalos de tiempos iguales, el móvil vuelve a tener su posición y velocidad.

Las partes que componen el movimiento armónico simple son:

La oscilación: Este es el ciclo que se produce cuando un objeto pasa de ocupar su posición predeterminada, a ocupar todas las posiciones posibles en su trayectoria para posteriormente regresar a ella.

El período: Este es el tiempo que tarda un cuerpo en realizar una oscilación.

La frecuencia: El número de ciclos que realiza un objeto por segundo, este concepto se encuentra relacionado recíprocamente con el período.

La amplitud: Es la mayor distancia alcanzada por un objeto respecto a su posición de equilibrio.

Todos estos conceptos nos permiten determinar las características básicas que posee un movimiento, como lo podemos evidenciar en el propio movimiento oscilatorio del péndulo físico. Dicho péndulo es un cuerpo rígido de masa (m) que puede oscilar alrededor de un eje que pasa por un punto A, distinto de su centro de masa. Cuando el cuerpo, cuyo momento de inercia respecto al eje de rotación se separa de su posición de equilibrio, producirá un movimiento oscilatorio.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

Para la ejecución de la práctica disponemos de un cuerpo/masa, suspendido en un eje de rotación. El péndulo adquiere una velocidad inicial equivalente a una amplitud de 20° puesto que a medida que se desplaza un ángulo la energía cinética de rotación se convierte en energía potencial, hasta que alcanza una desviación máxima. Luego, se realiza el proceso inverso, la energía potencial se convierte en energía cinética de rotación, hasta que, al pasar de nuevo por la posición de equilibrio, toda la energía potencial se ha convertido en

24 de Marzo de 2021

cinética. Posterior a esto el péndulo alcanza de nuevo la desviación máxima y finalmente, regresa a la posición de equilibrio estable completándose la oscilación.

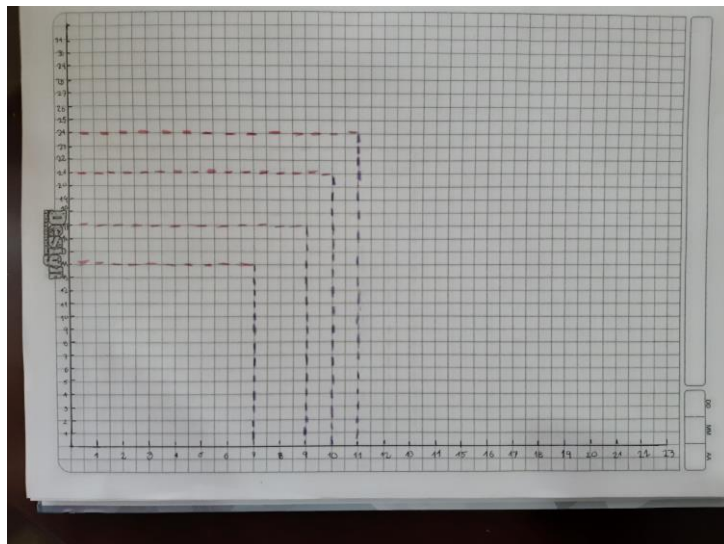
A medida que se genera la energía potencial y se ejecuta el movimiento haciendo uso de la energía cinética, la oscilación puede llegar a desviarse de su real propósito el cual es generar dicha fricción y/o inercia respecto a su posición de equilibrio; formando así un movimiento de rotaciones, este no es uniforme ya que la velocidad es máxima cuando pasa por la posición de equilibrio estable y es mínima cuando pasa por la posición de péndulo invertido. La posición angular del péndulo se incrementa continuamente y la velocidad angular es siempre positiva (si la rotación es en sentido contrario a las agujas del reloj).

Posterior a la práctica como tal del experimento, se registrarán los datos solicitados para la evaluación y análisis del movimiento del péndulo, tanto el periodo del movimiento como su amplitud, además de la cantidad de oscilaciones que genera el péndulo al ser removido de su posición de equilibrio.

ÁNGULO DE 20°/ 20 OSCILACIONES

l(m)	T1	T2	T3	PROMEDIO
14	07.28	07.30	07.25	7.27
17	09.18	09.25	09.21	9.21
21.5	10.22	10.21	10.22	10.21
24	11.87	11.89	11.87	11.87

Como se puede observar en la tabla, se encuentran los datos de la primera medición del péndulo físico, los cuales se ven reflejados en la siguiente gráfica:

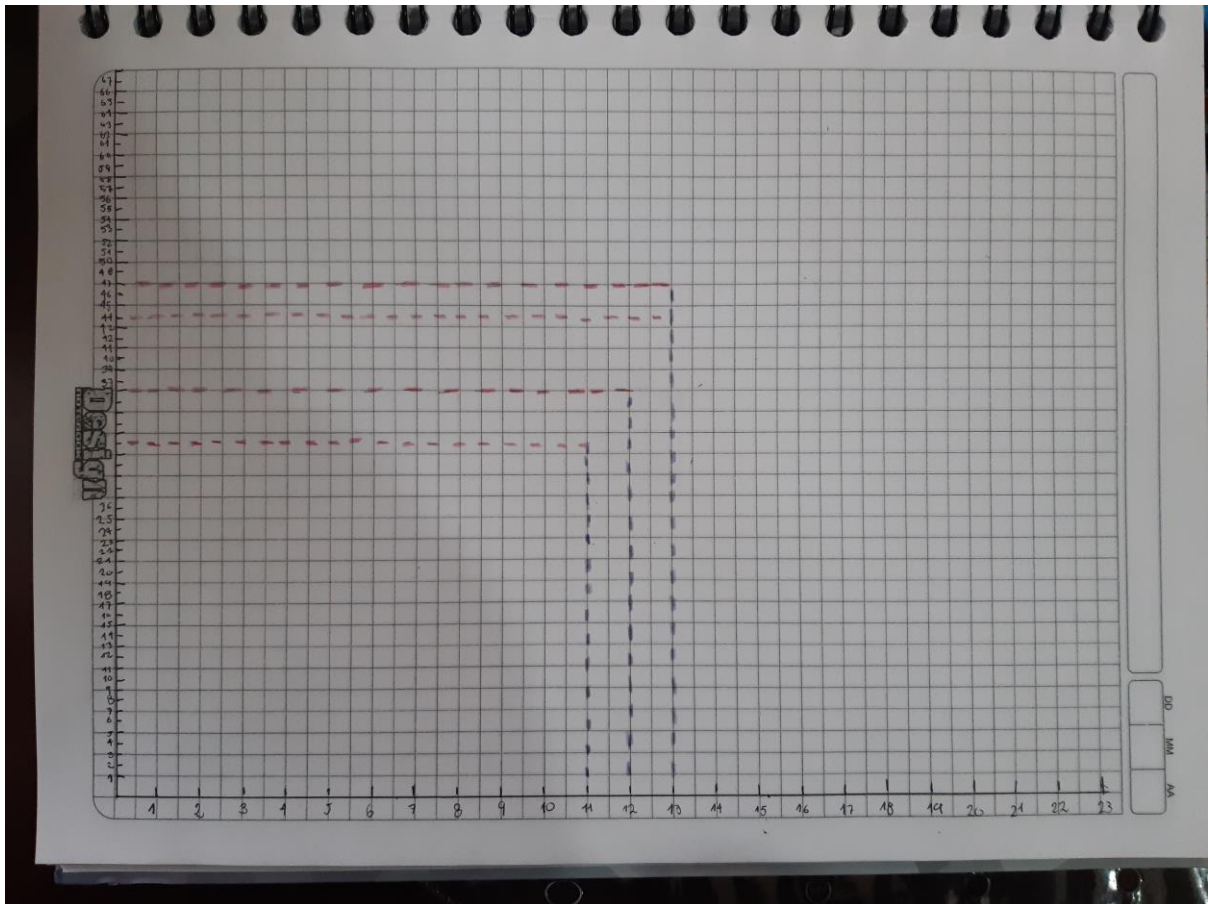


24 de Marzo de 2021

A continuación, se llevará a cabo el mismo proceso de medición previamente aplicado pero esta vez con una amplitud de movimiento mucho mayor a la de la antigua medición. En este caso mayor a 30cm.

ÁNGULO DE 20°/ 20 OSCILACIONES

l(m)	T1	T2	T3	PROMEDIO
32	11.65	11.64	11.61	11.63
37	13.27	13.28	13.28	13.27
44	13.25	13.26	13.25	13.25
47	13.40	13.40	13.41	13.40



Como se evidencia en las tablas, los periodos de oscilación son similares según su amplitud de movimiento, ya que es esta la que genera la energía potencial para el desarrollo de las oscilaciones. Esto puede no resultar siempre debido al cambio de movimiento que puede llegar a tener el péndulo al generar las previamente mencionadas rotaciones.

24 de Marzo de 2021

En cuanto a las dos graficas se puede evidenciar el crecimiento del promedio del periodo según la amplitud del movimiento, pese a tener el mismo ángulo de energía potencial, sin embargo, no se observa una diferencia demasiado exagerada entre los periodos de oscilaciones incluso llegando a ser bastante similares.

BIBLIOGRAFIA

- **SEGUNDO Lara A, RAUL A. Zuluaga H, WILLIAM Marin R, RAMIRO Ramírez R**
Estudio Experimental de un Péndulo Físico, Agosto 2004. UTP. ISSN 0122-1701
<https://core.ac.uk/download/pdf/326434695.pdf>
- **El Pendulo**
Adaptada al lenguaje Java del código en lenguaje C tomado de Numerical Recipes in C, The art of scientific computing. Special functions. Capítulo 6°.
<http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/oscilaciones/pendulo2/pendulo2.htm>
- **José L. Fernández**
Fiscalab
<http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/oscilaciones/pendulo2/pendulo2.htm>