



PENDULO SIMPLE (10)

Guías de Prácticas de Laboratorio	Identificación: (1) GL-PS-F-1	
	Número de Páginas: (2) 6	Revisión No.: (3) 4
	Fecha Emisión: (4) 2011/08/31	
Laboratorio de: (5) FÍSICA CALOR Y ONDAS		
Título de la Práctica de Laboratorio: (6) PENDULO SIMPLE		

Elaborado por: (7) Angel M. Chaparro C. Pedro Julio Reyes T.	Revisado por: (8) Profesores Dpto. de Física. Manuel Vinchira Jhon Henry Vargas	Aprobado por: (9) Comité de Departamento de Física
---	---	--

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA



PENDULO SIMPLE ⁽¹⁰⁾ Control de Cambios

Razones del Cambio	Cambio a la Revisión #	Fecha de emisión
Guía de práctica de laboratorio inicial	0	30/11/07
Porcentajes de Evaluación	1	30/06/10
Revisión general	2	07/06/12
Porcentajes de evaluación	3	07//06/12
Cambio de formato	4	30/10/15



PENDULO SIMPLE ⁽¹⁰⁾

- 1. FACULTAD O UNIDAD ACADÉMICA:** ⁽¹¹⁾ Departamento de Física
- 2. PROGRAMA:** ⁽¹²⁾ Ingeniería: Multimedia, Civil, Mecatrónica, Industrial y Telecomunicaciones.
- 3. ASIGNATURA:** ⁽¹³⁾ Laboratorio de Física Calor y Ondas
- 4. SEMESTRE:** ⁽¹⁴⁾ Tercero
- 5. OBJETIVOS:** ⁽¹⁵⁾ Determinar experimentalmente la dependencia del periodo de oscilación de un péndulo simple con la masa oscilante, la amplitud y su longitud, y hallar la aceleración de la gravedad (en el laboratorio) de manera indirecta a partir de las mediciones efectuadas
- 6. COMPETENCIAS A DESARROLLAR:** ⁽¹⁶⁾

El estudiante estará en capacidad de:

- Entender y aplicar los aspectos teóricos de un movimiento armónico simple al desarrollo de la práctica.
- Analizar e interpretar los resultados obtenidos de acuerdo con los objetivos y el marco teórico, a partir de un análisis gráfico.
- Socializar y argumentar los resultados de su trabajo experimental haciendo énfasis en la funcionalidad que relaciona las variables involucradas y la forma de conocer el valor de la aceleración de la gravedad en el laboratorio.
- Proponer alternativas de solución y plantear cuestionamientos.

7. MARCO TEÓRICO: ⁽¹⁷⁾

En la naturaleza existen sistemas que oscilan de acuerdo a sus partes constituyentes alrededor de una posición de equilibrio: El péndulo simple, el péndulo físico, el sistema masa-resorte, sistemas de masa-resorte acoplados, que a su vez sirven para describir sistemas microscópicos como las estructuras atómicas, enlaces moleculares, entre otros. En éste caso, el péndulo simple es un sistema que oscila alrededor de una posición de equilibrio. En la figura 1 se observa un péndulo, sistema formado por una masa suspendida de una cuerda ligera que al perturbarse de su punto de equilibrio, empezará a oscilar libremente, describiendo un movimiento periódico; es decir, repetitivo, que por acción de las fuerzas externas tiende a volver hacia la posición de equilibrio. En el sistema del péndulo si no se consideran efectos de fricción y solamente se tiene en cuenta el efecto gravitacionales y en el rango de amplitudes angulares menores a 15° , el sistema oscilara bajo el modelo de oscilador armónico simple.



PENDULO SIMPLE (10)

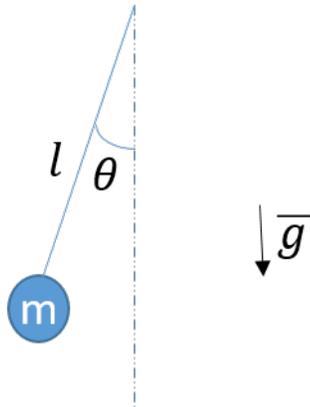


Figura 1: Péndulo simple, m : masa oscilante, l : longitud del péndulo, θ : amplitud del péndulo g : vector aceleración gravitacional.

Todos estos sistemas oscilantes que cumplen las condiciones dadas anteriormente, se describen a partir de la ecuación del oscilador armónico. Ésta describe, como la variación de la aceleración en función del tiempo depende de la posición angular del objeto oscilante. Así como en el caso de un sistema masa-resorte, la aceleración depende de la posición de la masa, en el caso del péndulo, la aceleración angular depende del desplazamiento angular. En la ecuación del oscilador armónico aparece una constante de proporcionalidad dentro de la misma, la cual corresponde al cuadrado de la frecuencia angular de la oscilación. Se puede demostrar por métodos de dinámica rotacional o traslacional que la ecuación del oscilador del péndulo simple es:

$$\frac{d^2}{dt^2} \theta(t) - \frac{g}{l} \theta(t) = 0 \quad (1)$$

En donde, se puede deducir que la ecuación del periodo de oscilación es:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \quad (2)$$

Se sugiere al estudiante deducir las anteriores expresiones.

Con base en la bibliografía propuesta, contestar a las siguientes preguntas:

- ¿Qué es un oscilador y cuáles son sus características?
- ¿Qué es un péndulo y en particular, qué es un péndulo simple? ¿qué lo caracteriza?



PENDULO SIMPLE (10)

- ¿Bajo qué condiciones a un péndulo simple se le puede considerar como un oscilador armónico simple?
- ¿Qué predicciones teóricas soportan el comportamiento de un péndulo simple?
- ¿Qué montaje experimental se puede utilizar para relacionar el periodo de oscilación del péndulo simple con su masa, longitud y amplitud?
- ¿Qué gráficas se pueden y se deben realizar?
- ¿Qué análisis y qué resultados se obtienen a partir de las gráficas?

8. MATERIALES, REACTIVOS, INSTRUMENTOS, SOFTWARE, HARDWARE O EQUIPOS: (18)

Para esta práctica son básicos los siguientes materiales:

- Una cuerda ligera (al menos de un metro de longitud)
- Esferas suficientemente masivas con orificio
- Una regla
- Un cronómetro
- Un soporte universal

9. PRECAUCIONES CON LOS MATERIALES, REACTIVOS, INSTRUMENTOS Y EQUIPOS UTILIZAR: (19)

El equipo no requiere de cuidados especiales salvo el cronómetro que debe cuidarse de golpes o uso indebido.

10. CAMPO DE APLICACIÓN: (20)

Junto con los aspectos académicos de comprobación de las predicciones teóricas inherentes a la práctica, el estudiante puede percibir la importancia de las propiedades físicas de la materia en casos concretos como los siguientes:

- Construcción de sistemas para la medición de la aceleración de la gravedad en diferentes puntos de la tierra
- Análisis sobre la rotación de la tierra
- Diseño de sistemas periódicos

11. PROCEDIMIENTO, MÉTODO O ACTIVIDADES: (21)

Cuelgue en el soporte universal un péndulo simple de una longitud de 1 m.

- Elija un ángulo de desviación para el péndulo menor a 20° , medidos desde la posición de equilibrio, déjelo oscilar y mida el tiempo para 10 oscilaciones.



PENDULO SIMPLE ⁽¹⁰⁾

Calcule el valor promedio del periodo de oscilación dividiendo el tiempo sobre el número de oscilaciones.

- Repita la operación para unas diez longitudes diferentes, y represente en una tabla de datos: periodo – longitud.
- Realice una gráfica en papel milimetrado de periodo (T) en función de la longitud (L). Observe. Si no corresponde a una relación lineal, proceda a realizar una gráfica en papel logarítmico. ¿Qué observa ahora? ¿Qué interpretación haría del punto de corte y de la pendiente en el caso que fuera una línea recta? ¿Qué función construiría y qué analogías puede establecer con la ecuación teórica? ¿Podría plantear analogías entre la teoría y los resultados experimentales?
- Repita los pasos anteriores, pero ahora para el periodo en función de la masa y en función de la amplitud. ¿Qué interpretación dan estos resultados?
- Busque aplicaciones prácticas de los péndulos simples y establezca relaciones con otros sistemas oscilantes.

12. RESULTADOS ESPERADOS: ⁽²²⁾

Se espera que el estudiante comprenda acerca del comportamiento los diversos sistemas oscilantes y relacione dicho comportamiento con situaciones prácticas como las oscilaciones de la lenteja de los relojes de pared, las vibraciones a que son sometidas estructuras como los edificios, puentes, las ondas sísmicas, etc.

13. CRITERO DE EVALUACIÓN A LA PRESENTE PRÁCTICA ⁽²³⁾

20%	Presentación escrita del marco teórico de la práctica a desarrollar que incluye: portada, objetivos, desarrollo del marco teórico, procedimiento, bibliografía y webgrafía; y/o quiz.
80%	Presentación escrita del informe de la práctica totalmente desarrollada, con adecuada ortografía y redacción que incluye: toma de datos, representación gráfica de los datos (tablas, graficas), análisis e interpretación de los datos y conclusiones.

Nota: Cada práctica se evaluará en la escala de calificación de cero a cinco y la no asistencia del estudiante a la práctica implicará una nota de cero.

La nota del corte del laboratorio corresponde al promedio de las notas de las prácticas que incluye la nota de la evaluación final en cada corte.

14. BIBLIOGRAFIA: ⁽²⁴⁾



PENDULO SIMPLE ⁽¹⁰⁾

- SERWAY Raymond, Jewett John. Física para ciencias e ingeniería. Volumen 1. Thomson editores, sexta edición. 2005.
- SEARS, Zemansky, Young. Física universitaria, Volumen 1. Pearson, Addison Wesley. Undécima edición. 2004.
- LEA Susan. Física, la naturaleza de las cosas. Volumen 1. Internacional, Thomson editores, 1999.
- LANE resse Ronald. Física universitaria, Volumen 1. Thomson editores. 2002.
- <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/dinamica/trabajo/pendulo/pendulo.htm>
- <http://es.wikipedia.org/wiki/P%C3%A9ndulo>
- <http://www.fisicarecreativa.com/guias/pendulosimple.pdf>
- <http://www.departamento.us.es/deupfis1/FFI/practicas/Pendulos.pdf>
- http://www.sociedadcolombianadefisica.org.co/revista/Vol36_1/articulos/pdf/3601056.pdf
- http://dfists.ua.es/experiencias_de_fisica/pdfs/3_pendolo.pdf
- http://www.walter-fendt.de/ph11s/pendulum_s.htm