	GUÍA DE TRABAJO PRÁCTICO - EXPERIMENTAL Talleres y Laboratorios de Docencia ITM	Código	FGL 029
		Versión	02
		Fecha	08-10-2018

1. IDENTIFICACIÓN DE LA GUÍA

Nombre de la guía:	Energía de un sistema oscilante
Código de la guía (No.):	009
Taller(es) o Laboratorio(s) aplicable(s):	Laboratorio Física Mecánica
Tiempo de trabajo práctico estimado:	2 horas
Asignatura(s) aplicable(s):	Laboratorio Física Mecánica
Programa(s) Académico(s) / Facultad(es):	Ciencias exactas y aplicadas

COMPETENCIAS	CONTENIDO TEMÁTICO	INDICADOR DE LOGRO

2. FUNDAMENTO TEÓRICO

Considere un niño (modelado como una partícula) de masa m el cual está unido a uno de los extremos de una cuerda de longitud l , mientras el otro extremo de la cuerda está fijo en el punto O . Si se considera que la cuerda es ideal y adicionalmente se desprecian los efectos de la fricción del aire sobre el movimiento del niño, se puede modelar este sistema como un péndulo simple, tal como se indica en la figura 1.

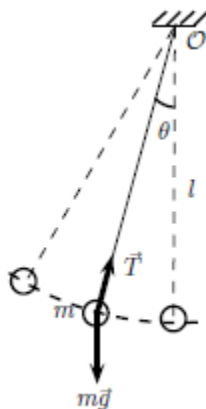



Figura 1. Movimiento de un columpio modelado como un péndulo simple.

Como se indica en la figura 1, las únicas fuerzas externas que actúan sobre el niño son la tensión en la cuerda \vec{T} y su peso $m\vec{g}$. De estas dos fuerzas, la única que realiza trabajo es el peso del niño (es una fuerza no conservativa) y por ende, el sistema es conservativo. Luego, se puede garantizar que la energía mecánica del sistema se conserva, esto es:

	GUÍA DE TRABAJO PRÁCTICO - EXPERIMENTAL Talleres y Laboratorios de Docencia ITM	Código	FGL 029
		Versión	02
		Fecha	08-10-2018

$$\Delta E = 0 \Rightarrow E_i = E_f \quad (1)$$

donde E_i y E_f representan la energía en el punto donde se liberó el cuerpo y la energía en la posición de equilibrio estable (posición más baja de su trayectoria), respectivamente. Ahora, de acuerdo a la figura 2 la ecuación 1 se puede escribir de la siguiente manera:

$$mgh_o = \frac{1}{2}mv^2, \quad \text{donde: } h_o = l(1 - \cos\theta_o). \quad (2)$$

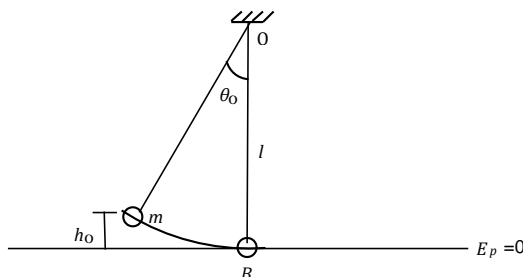


Figura 2. Diagrama ilustrativo para describir la conservación de la energía del sistema, donde se ha tomado el nivel cero de energía potencial a lo largo del punto más bajo alcanzado por la partícula sobre su trayectoria (punto B de la figura).

Finalmente, la ecuación (2) nos permite encontrar la velocidad de la partícula en la posición de equilibrio estable como una función del ángulo θ_o , esto es:

$$v(\theta_o) = \sqrt{2gl(1 - \cos\theta_o)}. \quad (3)$$

3. OBJETIVO(S)

Analizar el movimiento de un niño en un columpio despreciando los efectos debidos a la fricción del aire sobre su movimiento y a partir de este análisis, obtener una descripción cualitativa de la conservación de la energía mecánica para este sistema.

4. RECURSOS REQUERIDOS

- Contador de tiempos y sensor marca PHYWE
- Esfera maciza (puede ser de acero, cobre, latón, etc)
- Cuerda de 30 cm de longitud
- Soporte de mesa para sensor.
- Flexo' metro
- Tornillo micrométrico
- Transportador.

5. PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO

Realicé el montaje experimental que se indica en la figura 3, donde el contador de tiempos debe colocarse en el modo1 (tiempo de oscuridad) y mida el diámetro de la esfera.

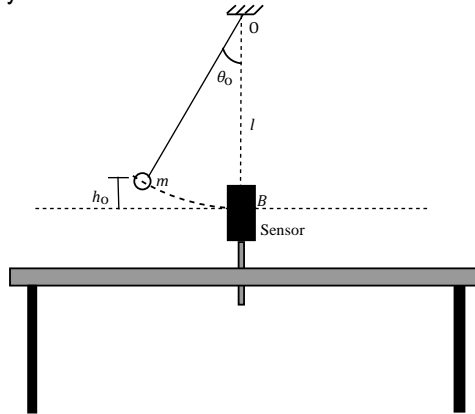


Figura 3. Montaje experimental.

Elija un ángulo inicial θ_0 (se va a comenzar con un ángulo $\theta_0 = 4^\circ$), suelte la esfera y registre el tiempo que tardo' la esfera en pasar por el sensor ubicado en el punto B de la figura 3. Realice el procedimiento anterior 10 veces para cada ángulo θ_0 y lleve sus resultados a la tabla I.


θ_0	t_1	t_2	t_3	t_3	t_4	t_5	t_6	t_7	t_8	t_9	t_{10}	\bar{t}	Δt
4°													
8°													
12°													
16°													
20°													
24°													
28°													
32°													

Tabla I

Con los datos de la tabla I y el diámetro de la esfera, determine la velocidad de la esfera en el punto más bajo de su trayectoria utilizando la expresión:

$$v_{\text{exp}} = \frac{D}{\bar{t}}, \quad (4)$$

donde \bar{t} es el tiempo promedio y D el diámetro de la esfera. Adicionalmente, calcule la velocidad teórica en ese mismo punto utilizando la ecuación 3 (considere como valor aceptado el valor de la aceleración de la gravedad en Medellín: $g = 9,76 \text{ m/s}^2$) y calcule el error relativo para la velocidad de la partícula en el punto más bajo de la trayectoria. Lleve sus resultados a la tabla II.

 ITM Institución Universitaria	GUÍA DE TRABAJO PRÁCTICO - EXPERIMENTAL Talleres y Laboratorios de Docencia ITM	Código	FGL 029
		Versión	02
		Fecha	08-10-2018

v_{exp} (cm/s)	v_{Teo} (cm/s)	E_R

Tabla II

6. PARÁMETROS PARA ELABORACIÓN DEL INFORME

Realizar el informe tipo artículo con el formato IEEE

- ¿Qué información física se puede extraer de la gráfica θ_0 vs t^{-1} ? Sustente su respuesta.
- ¿Qué información física se puede extraer de la gráfica θ_0 vs v_{exp} ? (Obtenga la ecuación de la gráfica).
¿Puede estimarse a partir de esta ecuación la magnitud de alguna cantidad física?

7. DISPOSICIÓN DE RESIDUOS

Este ítem no aplica para este caso

8. BIBLIOGRAFÍA


¹ARDILA Miguel Ángel: *Física Experimental*, Departamento de Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Colección Notas de Clase, Bogotá D.C., 2007.

²SERWAY, R. A. y Jewett, J. W. *Física para Ciencias e Ingeniería Tomo I*, sexta edición, Thomson, México, 2005.

³RESNICK, R., Halliday, D. y Krane, K. S. *Física, volumen I*, cuarta edición, Compañía Editorial Continental, México, 2002.

⁴ALONSO, M. Y FINN, E. *Física Vol. I Mecánica*, Fondo Educativo Interamericano, S. A., E. U. A., 1970.

Elaborado por:	Santiago Perez Walton y Richard Hamilton Benavides
Revisado por:	Camilo Valencia Balvin
Versión:	002
Fecha:	15 Abril de 2016

 Institución Universitaria	GUÍA DE TRABAJO PRÁCTICO - EXPERIMENTAL Talleres y Laboratorios de Docencia ITM	Código	FGL 029
		Versión	02
		Fecha	08-10-2018
