

LABORATORIO DE ONDAS Y FLUIDOS 2016-20
OSCILACIONES LIBRES Y AMORTIGUADAS EN UN PÉNDULO FÍSICO

José Restom y Paula Ordóñez
Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia
19 de Agosto de 2016

Resumen

En el experimento se trabajó con un péndulo físico con una esfera de bronce y una de icopor. En algunas ocasiones estos péndulos no arrojaron error respecto al ideal; también ayudaron a encontrar la relación entre fricción y disminución de la amplitud angular de un péndulo físico; la cual es exponencial. También se obtuvo que el péndulo con la esfera de bronce es muy similar a un péndulo simple.

1. Introduction

Un péndulo físico es cualquier péndulo *real* que usa un cuerpo de tamaño finito, en contraste con el péndulo *simple* en el que toda la masa se concentra en un punto.[1] En este experimento se busca medir y comparar el periodo de distintos tipos de péndulo y realizar las correspondientes correcciones respecto al péndulo ideal; también se busca observar el efecto de la fricción del aire en el péndulo.

Para esto se deben tener en cuenta las siguientes ecuaciones:

$$T = T_0 \sqrt{1 + \frac{2r^2}{5L^2}} \quad (1)$$

$$T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \quad (2)$$

$$L = l + r \quad (3)$$

$$F_f = -bv - cv^2 \hat{v} \quad (4)$$

donde b, c son constantes que dependen del número de Reynolds.

2. Procedimiento experimental

Para realizar el montaje experimental se usaron:

- Cuerda
- Esfera de bronce
- Esfera de icopor
- Transportador
- Cronómetro
- Metro
- Calibrador

Se realizó un péndulo en el cual se amarraba la cuerda a un soporte universal y en la otra punta se amarraba la esfera que se fuera a usar. En otra parte del soporte universal se encontraba el transportador para poder medir el ángulo.

2.1. Primera parte

En esta parte se usó la esfera de bronce. A este péndulo se le midieron tres veces el periodo de 6 oscilaciones y se varió la longitud de la cuerda en 10 centímetros hasta obtener 8 longitudes diferentes.

2.2. Segunda parte

Se realizó un péndulo con la esfera de icopor y a éste se le midió el periodo de 20 oscilaciones; por recomendación se realizó esta medición una sola vez por cada longitud. Se varió la longitud cada 10 cm hasta obtener 8 distintas. Se procuró que fueran las mismas longitudes del péndulo anterior.

2.3. Tercera parte

Se midió el diámetro y la masa de las esferas.

3. Análisis y Resultados

Para ambos casos la longitud de la tabla es $L = l + r$ además en ambos casos la amplitud es de 6° .

3.1. Procedimiento 1

Radio= 1,1 cm
Masa= 67gr

Longitud(m)	t(s)	T_{med}	T_0	ΔT
1.68	15.22	2.54	2.61	0.03
1.58	14.94	2.49	2.53	0.02
1.48	14.22	2.37	2.45	0.03
1.38	13.92	2.32	2.36	0.01
1.28	13.38	2.23	2.27	0.01
1.18	12.78	2.13	2.18	0.02
1.08	12.3	2.05	2.09	0.02
0.98	11.76	1.96	1.97	$5,07 \times 10^{-3}$

Tabla 1. Datos de la esfera de bronce.

0 Los valores de la corrección son cercanos a cero, lo cual nos indica que el péndulo físico realizado en este caso es un péndulo simple de igual longitud.

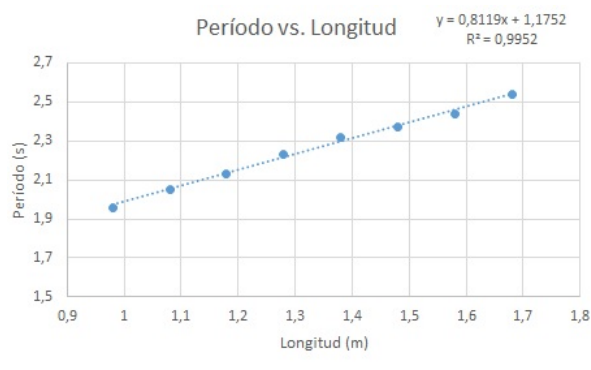


Figura 1: Período de oscilación vs Longitud

3.2. Procedimiento 2

Radio= 7cm
Masa= 38gr

Longitud(m)	t(s)	T_{med}	T_0	ΔT
1.58	52.28	2.62	2.58	0.015
1.48	49.63	2.48	2.50	8×10^{-3}
1.38	48.38	2.42	2.42	0
1.28	46.54	2.33	2.34	$4,3 \times 10^{-3}$
1.18	44.95	2.25	2.25	0
1.08	42.87	2.15	2.13	$4,7 \times 10^{-3}$
0.98	40.96	2.04	2.03	$4,93 \times 10^{-3}$
0.88	38.21	1.91	1.93	0.01

Tabla 2. Datos de la esfera de Icopor.

4. Conclusiones

Referencias

- [1] SEARS FRANCIS, W., FREEDMAN, A., YOUNG, H. y ZEMANSKI, M., *Física Universitaria Volumen 1*, doceava edición:2009.