

## Oscilaciones libres y amortiguadas en un péndulo físico



### Objetivos

*Estudiar las oscilaciones libres y amortiguadas en un péndulo físico.*

*Medir el periodo y amplitud de las oscilaciones de un péndulo físico cuando el amortiguamiento es grande.*

*Calcular el valor de la aceleración de la gravedad de Bogotá.*

### Toma de datos: Esfera pequeña

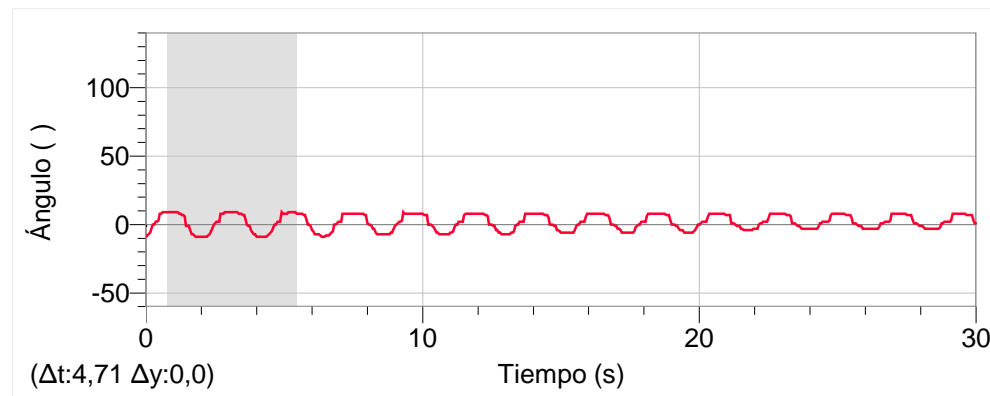
Asegúrese que la oscilación del péndulo no comience con ángulos muy grandes (se sugiere  $10^\circ$ ).

Escoja 6 alturas. Con ayuda de la gráfica, determine el periodo seleccionando un intervalo y mire la coordenada horizontal del tiempo. Divida ese tiempo entre el número de oscilaciones que seleccionó y anote el valor en la columna de periodo.

\*No necesita guardar los datos.

Ángulo  
1,99 °

	os (esfera peque	
	Altura (m)	Periodo (s)
3	1	2,07
4	0,85	1,97
5	0,7	1,83
6	0,55	1,57
7		
8		
9		



## Toma de datos: Esfera grande

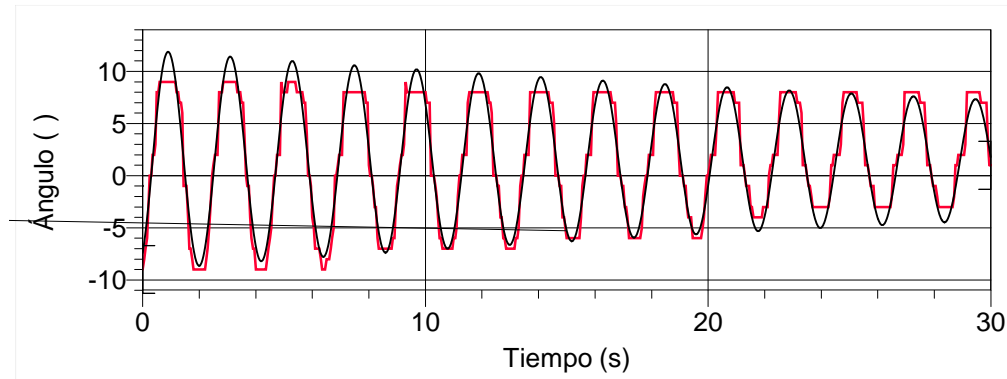
Escoja nuevamente 6 alturas y configure el tiempo para alcanzar a ver el amortiguamiento.

En cada gráfica ajuste la función de péndulo físico y registre los valores obtenidos del factor de amortiguamiento y la frecuencia.

Án  
1,

Ajuste automatico para: Último | Ángulo  
 $\text{Ángulo} = A \cdot \exp(-B \cdot t) \cdot \sin(Ct + D) + E$   
 A: 10,56 +/- 0,1784  
 B: 0,02011 +/- 0,001148  
 C: 2,860 +/- 0,001128  
 D: 5,273 +/- 0,01648  
 E: 1,498 +/- 0,05421  
 Correlación: 0,9738  
 RMSE: 1,328 °

Datos (esfera grande)			
	Altura (m)	$\gamma$ (1/s)	$\omega$ (rad/s)
1	1,50	0,07828	2,393
2	1,40	0,06514	2,488
3	1,30	0,07762	2,581
4	1,20	0,064	2,663
5	1,10	0,05406	2,76
6	1,00	0,04022	2,86
7			



### **Análisis cualitativo**

¿Qué diferencia apreciable se ve en las oscilaciones de la esfera de bronce y la de ICOPOR?

Suponga que tanto la esfera de bronce como la de ICOPOR tienen la misma masa, pero como las densidades son diferentes, su tamaño también. ¿En ese caso se ven también diferencias en las oscilaciones? ¿Por qué?

¿Qué pasaría con la frecuencia y el periodo del péndulo físico amortiguado si la cuerda se cambia por una varilla con masa significativa?

### Análisis cuantitativo

Calcule el periodo ideal para cada altura, según la fórmula para un péndulo simple.

Calcule la diferencia entre el periodo ideal y el periodo obtenido experimentalmente.

Con los datos de periodo experimental y altura, realice una gráfica adecuada para obtener la gravedad en Bogotá. Linealice si lo ve necesario.

Compare el valor de la gravedad obtenido con el valor teórico:  $9.76871 \text{ m/s}^2$

	los (esfera peque	
	Altura (m)	Periodo (s)
1	1,3	2,21
2	1,15	2,13
3	1	2,07
4	0,85	1,97
5	0,7	1,83
6	0,55	1,57
7		

## Análisis cuantitativo 2

Promedie los valores obtenidos del factor de amortiguamiento y la frecuencia natural de péndulo físico y halle para estos su incertidumbre.

Determine los valores teóricos de la frecuencia natural.

Según los valores obtenidos experimentales y teóricos, ¿se puede decir que el experimento fue exitoso?

Compare para una longitud el periodo de un péndulo simple con el de un péndulo físico. ¿El resultado de comparar las correcciones de período de ambos péndulos será suficiente para ver el efecto de la fuerza de fricción sobre el sistema?

	Datos (esfera grande)			
	Altura (m)	$\gamma$ (1/s)	$\omega$ (rad/s)	
1	1,50	0,07828	2,393	
2	1,40	0,06514	2,488	
3	1,30	0,07762	2,581	
4	1,20	0,064	2,663	
5	1,10	0,05406	2,76	
6	1,00	0,04022	2,86	
7				

## **Conclusiones**