
Péndulo simple

Objetivo.

Determinar de manera experimental el efecto de la amplitud, la masa y la longitud sobre el período de oscilación de un péndulo simple.

Material.

- 1 Interfaz con cable de alimentación y adaptador USB.
- 1 fotopuerta.
- 1 soporte universal con trípode.
- 1 varilla de montaje con tres orificios
- 1 set de masas con gancho.
- 1 varilla de montaje de 14 cm.
- 1 Sujetador universal.
- 1 Vernier.
- 1 flexómetro.
- 1 medidor de ángulo o transportador.
- Hilo.

Procedimiento.

A. Montaje del sistema experimental

1. Toma un segmento de hilo de aproximadamente 40 cm de longitud, e introduce un extremo en el orificio exterior de la varilla de montaje, realizando un nudo firme para fijarlo.
2. En el extremo libre del hilo añade una masa de 50 g.
3. Coloca la varilla de montaje en el soporte universal con trípode.
4. Monta la fotopuerta sobre el soporte universal corto utilizando una tuerca.
5. Sujeta el soporte universal corto al borde de la mesa usando el sujetador universal.
6. Ajusta la posición del péndulo y de la fotopuerta de modo que la masa atraviese el centro de la fotopuerta durante su movimiento. Verifica que el sistema quede alineado verticalmente (figura 1).

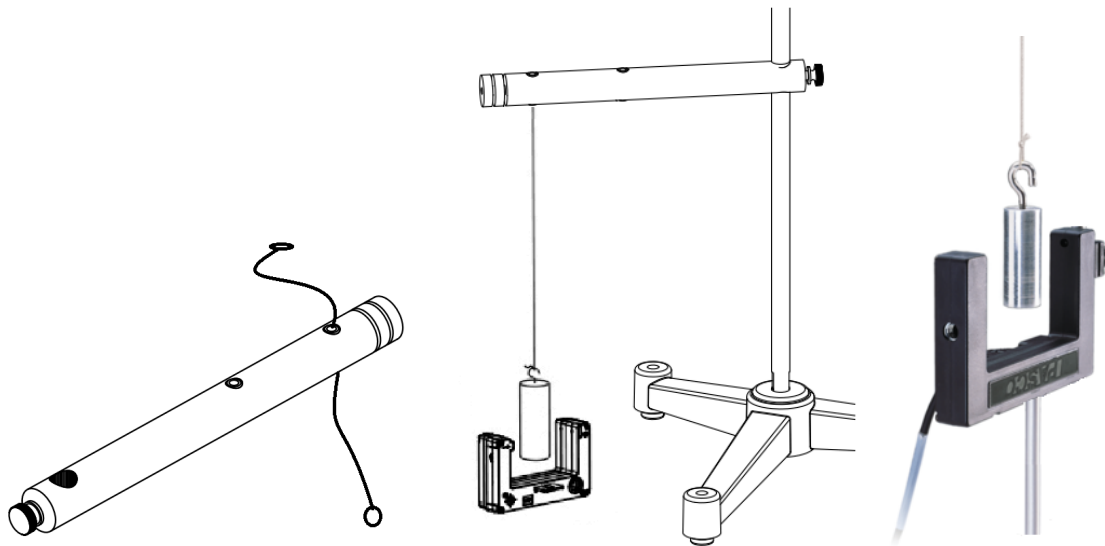


Figura 1. Montaje de sistema experimental.

B. Configuración del sistema de adquisición de datos

1. Conecta la interfaz a la computadora mediante el adaptador USB y enciéndela.
2. Abre el programa PASCO Capstone desde el escritorio de la computadora.
3. Conecta la fotopuerta al puerto digital 1 de la interfaz.
4. En el menú lateral izquierdo, selecciona "Configuración del hardware" y añade la fotopuerta al puerto digital 1.
5. Da clic en "Configuración del temporizador" y selecciona la opción "Temporizador preconfigurado". Sigue los pasos del asistente:
 - Selecciona la fotopuerta Ch 1.
 - En el tipo de temporizador, elige "Temporizador del péndulo".
 - Selecciona las mediciones de período y velocidad.
 - Mide con el vernier el ancho de la masa de 50 g e introduce este valor en la configuración del temporizador.
6. Desde el menú lateral izquierdo, arrastra una tabla al área de trabajo y selecciona la medición de período en la primera columna.
7. En la barra inferior del programa, ajusta la frecuencia de medición a 1 Hz.

C. Parte 1: Efecto de la amplitud en el período

1. Desplaza el péndulo un ángulo de 3° con respecto a su posición de equilibrio, utilizando un transportador o un medidor de ángulo para verificar el valor.
2. Libera el péndulo sin aplicarle ningún impulso adicional e inicia el registro de datos haciendo clic en "Grabar".
3. Permite que el sistema registre al menos 10 mediciones y calcula el valor promedio del período obtenido.

4. Repite el procedimiento cuatro veces más, incrementando el ángulo para cada prueba (5° , 7° , 10° y 12°).
5. Registra los resultados obtenidos en una tabla.

θ	Periodo (seg)

Tabla 1. Resultados obtenidos en la parte 1.

Analice los resultados obtenidos y responda:

1. Considerando que la amplitud se duplicó, triplicó y cuadruplicó, ¿qué efecto, si existe, tiene la amplitud sobre el período del péndulo simple?
2. Justifica tu respuesta con base en los datos experimentales y el modelo teórico correspondiente.

D. Parte 2: Efecto de la masa en el período

1. Coloca la masa de 20 g en el hilo del péndulo.
2. Desplaza el péndulo hasta formar un ángulo menor o igual a 12° con respecto a la posición de equilibrio y libéralo para que oscile libremente a través de la fotopuerta, registrando el período de oscilación.
3. Repite este procedimiento utilizando el mismo valor de ángulo y masas de 50, 100 y 200 g.

Registra los promedios en una tabla.

Masa (kg)	Periodo (seg)

Tabla 2. Resultados obtenidos en la parte 2.

Nota: Recuerda modificar el ancho de cada masa en “configuración del temporizador” antes de comenzar la medición para cada caso.

Análisis: ¿cuál es el efecto, si lo hay, de la masa en el período de un péndulo simple? Justifique su respuesta con los datos obtenidos y el modelo teórico.

E. Parte 3: Efecto de la longitud en el período

1. Selecciona cualquiera de las masas disponibles y manténla constante durante todo el experimento. Ajusta la longitud del hilo y la altura de la varilla de montaje de modo que el péndulo tenga la mayor longitud posible sin que la masa golpee la fotopuerta durante su oscilación.
2. Mide la distancia desde el punto de suspensión del péndulo (varilla de montaje) hasta el centro de la masa. Registra este valor como la longitud del péndulo, en metros, en una tabla de datos.
3. Verifica en Configuración del temporizador que el ancho de la masa sea correcto y realiza el ajuste si es necesario.
4. Desplaza el péndulo hasta formar un ángulo menor o igual a 12° con respecto a la posición de equilibrio y libéralo para que oscile libremente a través de la fotopuerta, registrando el período de oscilación.
5. Registra el promedio del periodo medido en una tabla.
6. Repite los pasos 4 y 5 acortando la longitud del péndulo unos 5 cm en cada prueba. (Recuerda utilizar el mismo valor de ángulo).
7. Dibuja una gráfica del período vs longitud del péndulo.

L (m)	Periodo (seg)

Tabla 3. Resultados obtenidos en la parte 3.

Análisis:

- Analice el comportamiento de los datos y responda:
 - A medida que aumenta la longitud del péndulo, ¿cómo varía el período?

-
- ¿La relación entre la longitud del péndulo y el período es lineal? Justifique su respuesta.
 - Construya una gráfica del período al cuadrado T^2 en función de la longitud del péndulo.
 - Determine la pendiente de la gráfica T^2 vs. longitud y compárela con el valor de la pendiente teórica obtenida a partir del modelo del péndulo simple.
 - A partir del ajuste lineal de la gráfica T^2 vs. longitud, escriba la ecuación del período de un péndulo simple, expresando la ecuación en la forma $y = mx + b$