

Movimiento Armónico Simple

Objetivo

Medir el período de oscilación de un sistema masa-resorte y compararlo con su valor teórico.

Equipamiento

- Carros Dinámico
- Riel
- Fococelda
- Regleta
- Polea
- Par de resortes
- Colgador de masas
- Balanza
- Computador PC con interfaz PASCO

Teoría

Para una masa m unida a un resorte, el período natural de oscilación está dado por

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

donde T es el período, esto es, el tiempo para una oscilación completa de la masa, y k es la constante elástica del resorte. De acuerdo con la Ley de Hooke, la fuerza que ejerce el resorte es proporcional a la distancia que éste es comprimido o estirado, $F = kx$. De acuerdo con esto, la constante elástica del resorte puede ser determinada aplicando diferentes fuerzas al resorte para que este se estire o comprima distancias diferentes.

Montaje Experimental

Monte el riel, la polea y la fotocelda de acuerdo con lo indicado en la figura 1. Ajuste los tornillos de nivel del riel de modo que el carro ubicado sobre éste permanezca en reposo, sin moverse hacia ninguno de los extremos. Coloque la regleta en la parte superior de un carro, como muestra la figura.

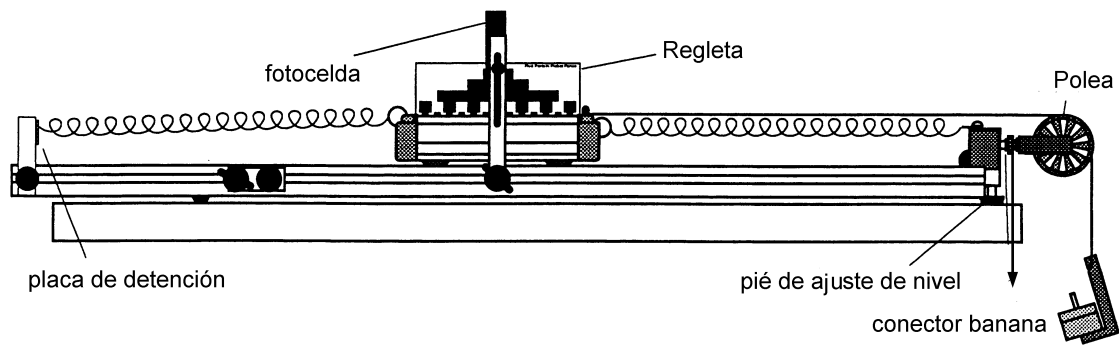


Figura 1 : montaje experimental

Procedimiento Experimental.

Primera Parte: Mediciones Para Encontrar el Período

- ① Use la balanza para medir la masa del carro con la regleta ya instalada. Anote el valor en la Tabla 1.
- ② Coloque el carro sobre el riel y una un resorte a cada extremo del mismo, insertándolo en el hoyo previsto para ello. Luego una los otros extremos de los resortes a los extremos del riel, según muestra la figura 1.
- ③ Ate una cuerda al carro y en el otro extremo de la misma coloque un colgador de masa. Pase la cuerda sobre la polea.
- ④ Anote la posición del carro en la Tabla 1.
- ⑤ Agregue masa al colgador y anote la nueva posición de equilibrio. Repita esta operación para 5 masas diferentes, teniendo cuidado de no sobreestimar los resortes. Dado que ambos resortes están actuando sobre la misma masa, este método de medición permite obtener la constante elástica efectiva del sistema formado por los dos resortes.

Tabla 1

Determinación de constante elástica

Masa agregada (g)	Posición (cm)	Desplazamiento respecto de equilibrio (cm)	Fuerza (mg) (dinas)

Segunda Parte: Medición Experimental del Período


- ① Remueva la cuerda del carro y posicione la fotocelda justo en el punto medio del carro y ajuste la altura de modo que ésta esté alineada con la barra de 2.5 cm de la regleta.
- ② Ponga en ejecución el programa **DATA STUDIO**. Conecte la fotocelda al canal 1 de la interface y seleccione **Photogate & Pendulum (Fotopuerta y Péndulo)**
- ③ Deslice el carro frente a la fotocelda para constatar su correcto funcionamiento. Asegúrese que la fotocelda está correctamente alineada con la barra de 2.5 cm de la regleta y ésta interrumpe adecuadamente el haz de luz.
- ④ Desplace el carro una cierta distancia respecto de la posición de equilibrio y suéltelo. Presione el botón **START (Inicio)** para iniciar la recolección de datos. La medición empezará automáticamente cuando la el haz de iluminación de la fotocelda sea bloqueado por primera vez por las barras de la regleta.
- ⑤ Luego que el carro complete 3 oscilaciones, presione **STOP (Detener)** para detener la adquisición de datos. En el menú **DISPLAY (Pantallas)** seleccione **Table (Tabla)**. Para obtener el valor promedio del periodo presione en la tabla de datos el botón  , y anótelo en la Tabla 2.
- ⑥ Agregue 500 g de masa (una barra) al carro y repita las mediciones anteriores.

Tabla 2

Determinación experimental del período

	Período promedio
Carro solo	
Carro con masa adicional	

Análisis de Datos

- ① Usando los datos en la Tabla 6-1, grafique en papel milimetrado la fuerza (mg) aplicada al resorte vs. la distancia comprimida. Dibuje la mejor línea recta que pase por los puntos del gráfico y determine su pendiente. La pendiente de esta recta es igual a la constante elástica efectiva, k , del resorte. Anote su resultado.

$k =$

- ② Usando la masa del carro y la constante del resorte, calcule el período usando la fórmula correspondiente, para los dos casos, carro solo y carro con masa adicional. Anote sus resultados.

Carro solo, $T =$

Carro con masa, $T =$

- ③ Calcule la diferencia porcentual entre los valores medidos y los valores teóricos. Anote sus resultados.

Carro solo, % dif. =

Carro con masa, % dif. =

Preguntas

- ① ¿Aumenta o disminuye el período de oscilación al aumentar o disminuir la masa? Discuta.
- ② Si se cambia el desplazamiento original respecto del punto de equilibrio (la amplitud inicial de la oscilación), ¿Cambia el período de oscilación? Realice el experimento y discuta su resultado.