

# Oscilaciones en un muelle de lámina



Física

Mecánica

Vibraciones y ondas



Nivel de dificultad

medio



Tamaño del grupo

2



Tiempo de preparación

10 minutos



Tiempo de ejecución

10 minutos



# Información para el profesor

## Ejecución



Experimento: oscilación de un resorte de hoja

Hay una cierta analogía entre la oscilación de un resorte de hoja (también llamado ballesta) y la del péndulo de hilo.

La duración de una oscilación  $T$  también está determinado por la longitud de la ballesta  $l$  y también aquí es igual al recíproco de la frecuencia de la oscilación.

La frecuencia  $f$  por otro lado, resulta del cociente entre la frecuencia natural  $\omega$  y  $2\pi$ .

$$f = \frac{\omega}{2\pi} \left[ \frac{1}{s} \hat{=} s^{-1} \hat{=} Hz \right]$$

## Información adicional para el profesor (1/2)

**PHYWE**  
excellence in science

### Conocimiento previo



Lo ideal sería que los estudiantes ya hubieran estudiado el péndulo de hilo, el llamado péndulo matemático, y que comprendieran su modo de funcionamiento.

### Principio



El período de oscilación  $T$  de la ballesta depende en gran medida de la longitud de la ballesta  $l$  y la masa  $m$  con el cual se carga hacia abajo. Se aplica:

$$T = f(l, m)$$

## Información adicional para el profesor (2/2)

**PHYWE**  
excellence in science

### Objetivo de aprendizaje



Los estudiantes deben concluir al finalizar las mediciones que hay una analogía entre el péndulo de hilo y el resorte de hoja oscilante.

### Tareas



Los estudiantes deben determinar el período de oscilación de un péndulo de ballesta en función de la masa del péndulo y la longitud del mismo.

#### Nota:

Las curvas de medición resultantes no pasan por el punto cero del péndulo de ballesta cuando se extrapola. La razón de ello es, en primer lugar, la masa de la ballesta en sí, que no se tiene en cuenta en la medición, y luego la influencia en el período de oscilación causada por la amortiguación interna y dependiente de la amplitud.

## Instrucciones de seguridad

**PHYWE**  
excellence in science

Para este experimento aplican las reglas y medidas generales de seguridad para actividades experimentales en la enseñanza de ciencia naturales.

**PHYWE**  
excellence in science

## Información para el estudiante

## Motivación

**PHYWE**  
excellence in science



Trampolín

Como saben, los trampolines en el salto de agua refuerzan el impulso dinámico durante el salto, permitiendo un salto más alto y un giro más rápido. Hay varias aplicaciones en las que se utilizan los resortes de hojas.

Si un resorte de hojas se excita mediante una oscilación (armónica), existe cierta analogía entre su comportamiento de oscilación y el del péndulo del hilo.

En este experimento se investiga el comportamiento de oscilación del resorte de Hoja o Ballesta.

## Tareas

**PHYWE**  
excellence in science



Determinar el período de oscilación de un péndulo de ballesta en función de la masa del péndulo  $m$  y luego, dependiendo de la longitud de su péndulo  $l$ .

## Material

Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	Base soporte, variable	02001-00	1
2	Varilla de acero inoxidable, 18/8, 250 mm	02031-00	1
3	Nuez	02043-00	1
4	Peso con ranura, 10 g, negro	02205-01	4
5	Peso con ranura, 50 g, negro	02206-01	1
6	Suspensión de ballesta	02228-00	1
7	Acoplamiento para suspensión de ballesta	02228-05	1
8	Pasador de sujeción	03949-00	1
9	CRONOMETRO DIGITAL, 24 h, 1/100 s y 1 s	24025-00	1
10	Cinta métrica, l = 2 m	09936-00	1

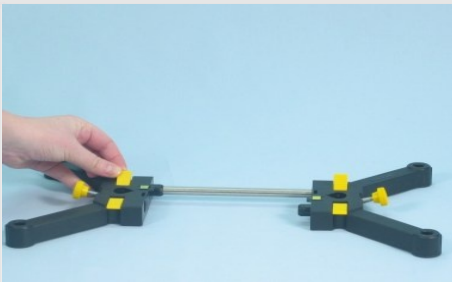
## Montaje (1/3)

**PHYWE**  
excellence in science

Conecta las dos mitades del pie del trípode con la varilla del trípode de 250 mm y fíjalo con las palancas.

Conecta el enchufe doble a la varilla de soporte.

Fija el soporte de acople de la ballesta a la ballesta.



Conectando el pie del trípode



Fijando el doble enchufe



Fijar la ballesta

## Montaje (2/3)

**PHYWE**  
excellence in science



Fijar la ballesta

Fijar el accesorio de la ballesta junto con la ballesta en el enchufe doble.

Asegúrate de que el resorte de hoja puede oscilar horizontalmente por encima del nivel de la mesa sin golpear la mesa.

## Montaje (3/3)

**PHYWE**  
excellence in science



Insertar el perno de retención

Finalmente, inserte el perno de retención en el orificio del resorte de ballesta para poder más tarde adicionar más peso.

## Ejecución (1/2)

**PHYWE**  
excellence in science



Fijando el resorte de la hoja con  $l = 28 \text{ cm}$

- Sujeta el resorte o ballesta de modo que su longitud sea  $l = 28 \text{ cm}$ .
- Deja que la ballesta se balancee y mide el tiempo  $t_{10}$  para diez oscilaciones. Introduzca los resultados en la Tabla 1 del informe.
- Ahora aumenta la masa  $m_z$  del péndulo de ballesta paso a paso con  $10 \text{ g}$  cada paso, mediante la fijación de piezas dimensionales (máximo  $60 \text{ g}$ ) en el perno de retención.
- Determina el tiempo de diez oscilaciones cada vez y anote los resultados en la Tabla 1 del informe.

Nota: El extremo del péndulo no debe extenderse más de  $20 \text{ cm}$  hacia los lados y debe ser liberado con cuidado.



## Ejecución (2/2)

**PHYWE**  
excellence in science

Acortar gradualmente la hoja hasta  
 $l = 16 \text{ cm}$

- Carga la ballesta con  $40 \text{ g}$  y determina el tiempo  $t_{10}$  para diez oscilaciones cada vez. Anota los resultados en la tabla 2 del informe.
- Ahora ve acortando la longitud de la ballesta de a  $4 \text{ cm}$  hasta alcanzar  $16 \text{ cm}$  sujetando el resorte de hoja en diferentes puntos del enchufe doble.
- Determina el tiempo de diez oscilaciones cada vez y anota los resultados en la tabla 2 del informe.

**PHYWE**  
excellence in science

## Resultados

### Tabla 1

Anota los valores medidos para la serie de mediciones dependientes de la masa en la tabla ( $l = 28 \text{ cm}$ ).

Nota: La masa del soporte del resorte junto con el perno de retención es aproximadamente  $27 \text{ g}$ .

Calcula a partir de las mediciones  $t_{10}$  el valor del período de oscilación  $T$  para una oscilación y completa la tabla.

$m_z \text{ [g]}$	$m \text{ [g]}$	$t_{10} \text{ [s]}$	$T \text{ [s]}$
0			
10			
20			
30			
40			
50			
60			

### Tabla 2



Acortar gradualmente la longitud de la hoja hasta  $l = 16 \text{ cm}$

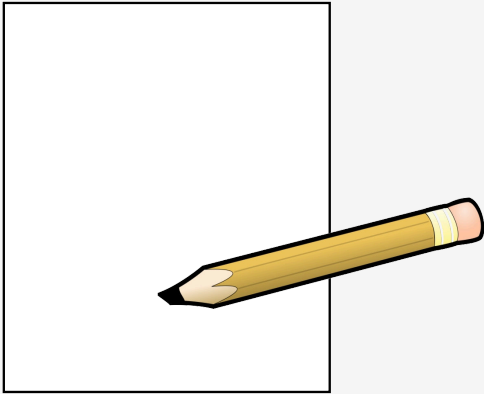
Anota los resultados de sus mediciones para la segunda parte de la prueba.

Aquí está:  $m = 40 \text{ g} + 27 \text{ g} = 67 \text{ g}$

Calcula a partir de las mediciones  $t_{10}$  para cada longitud el valor del período de oscilación  $T$  para una oscilación y completa la tabla.

$l \text{ [cm]}$	$t_{10} \text{ [s]}$	$T \text{ [s]}$

## Tarea 1



Ahora toma un pedazo de papel y crea un diagrama en él. En este diagrama se establece el período de oscilación  $T$  ( $y$ -eje) dependiendo de la masa  $m$  ( $x$ -eje).

A continuación, dibuja un segundo diagrama en el que puedas ver el período de oscilación  $T$  ( $y$ -eje) dependiendo de la longitud del péndulo  $l$  ( $x$ -eje).

## Tarea 2



péndulo de ballesta

Mira el primer diagrama ( $T(m)$ ).

¿Qué tipo de curva es?

Función de cuadrado.

Función lineal.

Función exponencial.

Función constante.

Revisa

## Tarea 3

**PHYWE**  
excellence in science

¿Cómo afecta el aumento de la masa del péndulo al período de oscilación de la ballesta?

- Con el aumento de la masa del péndulo el período de oscilación se hace más largo.
- Con el aumento de la masa del péndulo el período de oscilación se hace más corto.
- El aumento de la masa del péndulo no influye en el período de oscilación.

[✓ Revisa](#)

## Tarea 4

**PHYWE**  
excellence in science

péndulo de ballesta

Mira el segundo diagrama ( $T(l)$ ).

¿Qué tipo de curva es?

- Función exponencial.
- Función constante.
- Función de cuadrado.
- Función lineal.

[✓ Revisa](#)

## Tarea 5

¿Cómo afecta la reducción de la longitud del péndulo al período de oscilación de la ballesta?

- La reducción de la masa del péndulo no influye en el período de oscilación.
- Con la disminución de la longitud del péndulo el período de oscilación se hace más corto.
- Con la disminución de la longitud del péndulo el período de oscilación se hace más largo.

✓ Revisa

## Tarea 6

¿Hay una analogía con el péndulo de hilo? Si es así, ¿qué analogías hay?

- Sí, hay analogías, porque el período de oscilación  $T$  de la ballesta también depende significativamente de la longitud del péndulo  $l$ .
- No, no hay analogías, porque el período de oscilación  $T$  la ballesta no depende de la longitud del péndulo  $l$ .

✓ Revisa

Diapositiva	Puntuación/Total
Diapositiva 19: Período de oscilación dependiente de la masa	0/1
Diapositiva 20: Influencia de la masa del péndulo en el período de oscila...	0/1
Diapositiva 21: Período de oscilación dependiente de la longitud	0/1
Diapositiva 22: Influencia de la longitud del péndulo en el período de os...	0/1
Diapositiva 23: Análogo al péndulo del hilo	0/1

La cantidad total



Soluciones



Repita



Exportar el texto