

# Registro recorrido-tiempo



Física

Mecánica

Vibraciones y ondas



Nivel de dificultad

fácil



Tamaño del grupo

2



Tiempo de preparación

10 minutos



Tiempo de ejecución

10 minutos

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/5f9c1e4cc777a80003306d2e>



## Información para el profesor

### Ejecución



Configuración del experimento para una vista gráfica

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  $2\pi$ .

$$f = \frac{\omega}{2\pi} \quad [\frac{1}{s} \stackrel{\wedge}{=} s^{-1} \stackrel{\wedge}{=} Hz]$$

## Información adicional para el profesor (1/3)



### 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(2/3)



### Objetivo de aprendizaje



Los estudiantes deben aprender que la duración de una oscilación puede determinarse no sólo con la ayuda de un cronómetro, sino también registrando gráficamente la oscilación.

### Tareas



Los estudiantes deben registrar las oscilaciones de un resorte de hoja con diferentes masas y longitudes de péndulo en una hoja de papel de dibujo y determinar el período de oscilación respectivo a partir de la representación gráfica de las oscilaciones.

## Información adicional para el profesor (3/3)

PHYWE

### Comentarios:

- Dado que el papel debe ser colocado bajo el péndulo de ballesta oscilante y el tiempo necesario para ello debe ser medido al mismo tiempo, dos estudiantes deben siempre llevar a cabo el experimento juntos.
- Para la tercera medición, se eligió una vibración que ya no puede medirse con el cronómetro de mano, pero que aún puede evaluarse fácilmente con la ayuda del registro de la trayectoria temporal.

## Instrucciones de seguridad

PHYWE



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

# Información para el estudiante

**PHYWE**



# Información para el estudiante

## Motivación

PHYWE



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 otras aplicaciones en las que se utilizan los resortes de hojas. Por ejemplo, en los bogies de los trenes para aumentar la comodidad de los pasajeros.

En este experimento se investigará el comportamiento de oscilación de una ballesta mediante un registro gráfico.

## Material

Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	Base soporte, variable	02001-00	1
2	Varilla, l=600 mm, d=10 mm, desmontable en dos piezas con unión a rosca	02035-00	1
3	Nuez	02043-00	1
4	Pasador de sujeción	03949-00	1
5	Suspensión de ballesta	02228-00	1
6	Acoplamiento para suspensión de ballesta	02228-05	1
7	Peso con ranura, 10 g, negro	02205-01	2
8	Peso con ranura, 50 g, negro	02206-01	1
9	Cinta métrica, l = 2 m	09936-00	1
10	CRONOMETRO DIGITAL, 24 h, 1/100 s y 1 s	24025-00	1

## Material

PHYWE

Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	<a href="#"><u>Base soporte, variable</u></a>	02001-00	1
2	<a href="#"><u>Varilla, l=600 mm, d=10 mm, desmontable en dos piezas con unión a rosca</u></a>	02035-00	1
3	<a href="#"><u>Nuez</u></a>	02043-00	1
4	<a href="#"><u>Pasador de sujeción</u></a>	03949-00	1
5	<a href="#"><u>Suspensión de ballesta</u></a>	02228-00	1
6	<a href="#"><u>Acoplamiento para suspensión de ballesta</u></a>	02228-05	1
7	<a href="#"><u>Peso con ranura, 10 g, negro</u></a>	02205-01	2
8	<a href="#"><u>Peso con ranura, 50 g, negro</u></a>	02206-01	1
9	<a href="#"><u>Cinta métrica, l = 2 m</u></a>	09936-00	1
10	<a href="#"><u>CRONOMETRO DIGITAL, 24 h, 1/100 s y 1 s</u></a>	24025-00	1

## Material adicional

PHYWE

Posición	Material	Cantidad
1	Marcador	1
2	Papel blanco DIN A4	

## Montaje (1/2)

PHYWE

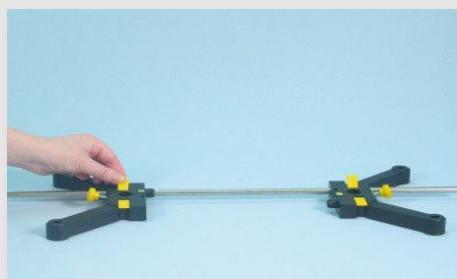
Atornilla la barra del trípode de 600 mm.

Conecta las dos mitades del pie del trípode a la varilla del trípode (600 mm) y bloquea las palancas.

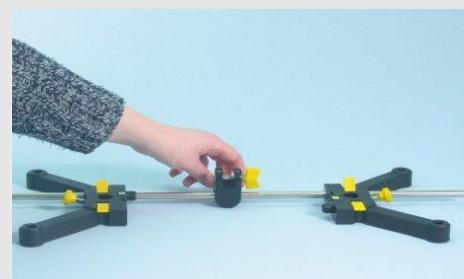
Sujeta el enchufe doble a la barra de soporte



Conectando las barras o varillas cortas con rosca



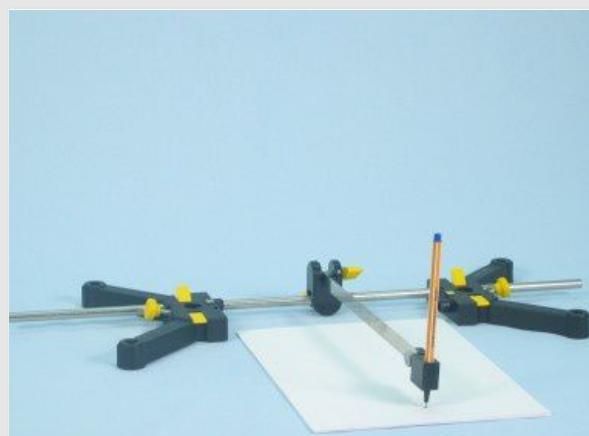
Conectando los cuellos de los pies del trípode



Fijando enchufe doble

## Montaje (2/2)

PHYWE



Ajustando la distancia y montando el marcador

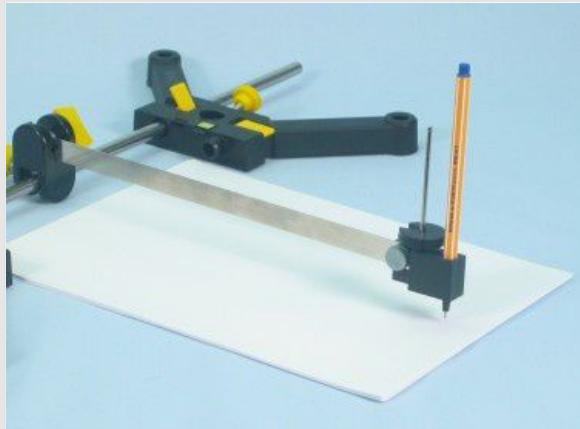
Ajusta la distancia entre las dos mitades del pie de soporte para que la hoja de papel pase fácilmente entre ellas sin atascarse.

Coloca el accesorio de ballesta en la ballesta y sujeta la ballesta junto con el accesorio de ballesta en el enchufe doble.

Inserta el marcador en el agujero del muelle de hojas. No debe estar muy suelto, pero aún así debe ser móvil. Si es necesario, envuelva una tira corta de papel o cinta adhesiva alrededor del marcador para darle un agarre más estable.

## Ejecución (1/4)

PHYWE

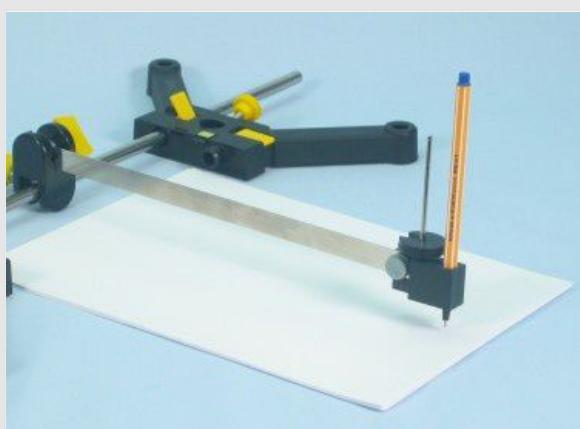


Configuración del experimento para la exploración gráfica

- ¡Practica el proceso de registro primero!
- Ata el perno de retención al soporte de la ballesta. (Para aumentar la masa del péndulo, se pueden colocar pesas con ranuras en el perno de retención).
- Desvía el resorte y suéltalo para que se balancee.
- Tira del papel tan uniformemente como sea posible de atrás hacia adelante bajo el resorte oscilante. Asegúrate de que el rastro de escritura sea parejo.

## Ejecución (2/4)

PHYWE

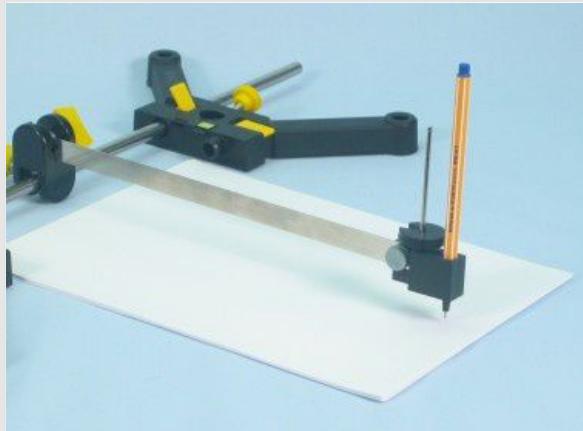


Configuración del experimento para la exploración gráfica

- Si es necesario, puede que sea necesario corregir ligeramente la posición del resorte de hoja en la sujeción.
- Determina el tiempo al mismo tiempo  $t$  necesario para tirar del papel completamente bajo el marcador.
- Para facilitar el experimento, marca la posición del marcador en el papel antes de empezar el registro y a partir de entonces deja que la ballesta se balancee.
- Repita el ejercicio hasta que esté completamente familiarizado con el registro gráfico.

## Ejecución (3/4)

PHYWE



Configuración del experimento para la exploración gráfica

- Ajusta la longitud del péndulo de la ballesta  $l = 28 \text{ cm}$  y cargar el péndulo con una masa adicional  $m_z$  de  $20 \text{ g}$  (coloca pesas con ranuras en el perno de retención).
- Ponga el péndulo en vibración y registra las oscilaciones. Mida el tiempo al mismo tiempo  $t$ ...que tienes que pasar el papel por debajo de la ballesta.
- Repita la medición/registro.
- Anota el tiempo medido para ambas ejecuciones  $t$  en la Tabla 1 del informe.

## Ejecución (4/4)

PHYWE



Configuración del experimento

- Agrega una masa adicional de un total de  $60 \text{ g}$  y repita el intento dos veces.
- Acorta la longitud del péndulo a  $l = 14 \text{ cm}$  y reduzca la masa adicional de nuevo a  $20 \text{ g}$ . Haga el experimento dos veces más.
- Anota el tiempo total de medición de todas las ejecuciones  $t$  en la Tabla 1 del informe.



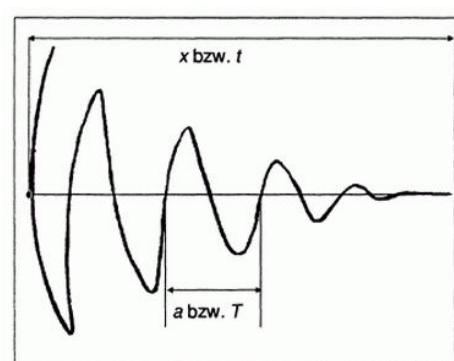
# Resultados

## Notas sobre la Tabla 1

Anota los valores medidos en la tabla.

La masa de la ballesta, incluyendo el perno de retención es: 27 g.

- Determina la escala para los respectivos ejes temporales del grafico registrado: Anota la distancia...  $x$  y la duración  $t$  en la tabla 1 de la página de resultados.
- Calcula el tiempo  $t_1$  (factor de escala) para una distancia de 1 cm.
- Determina el período de oscilación  $T$  de los gráficos obtenidos: Determinar la longitud  $a$  una oscilación promediando varias oscilaciones registradas. Entonces calcula a partir de  $a$  usando el factor de escala  $t_1$  y el período de oscilación  $T$ .
- Anota los valores determinados en la Tabla 1 de la página de resultados.



Resultado de la medición de la muestra

**Tabla 1**

$l$ [cm]	$m_z$ [g]	$m$ [g]	$t$ [s]	$x$ [cm]	$t_1$ [s]	$a$ [cm]	$T$ [s]
28	20						
28	60						
14	20						

**Tarea 1**

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

 **Revisa**

## Tarea 2

PHYWE

¿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 largo.
- Con la disminución de la longitud del péndulo el período de oscilación se hace más corto.

 Revisa

## Tarea 3

PHYWE

¿Qué parámetros de este experimento tienen un efecto directo en la exactitud de las mediciones y básicamente no fueron considerados aquí?

- La uniformidad con la que se dibujó el papel.
- La masa del marcador
- La fricción del marcador en el papel al escribir los gráficos.

 Revisa