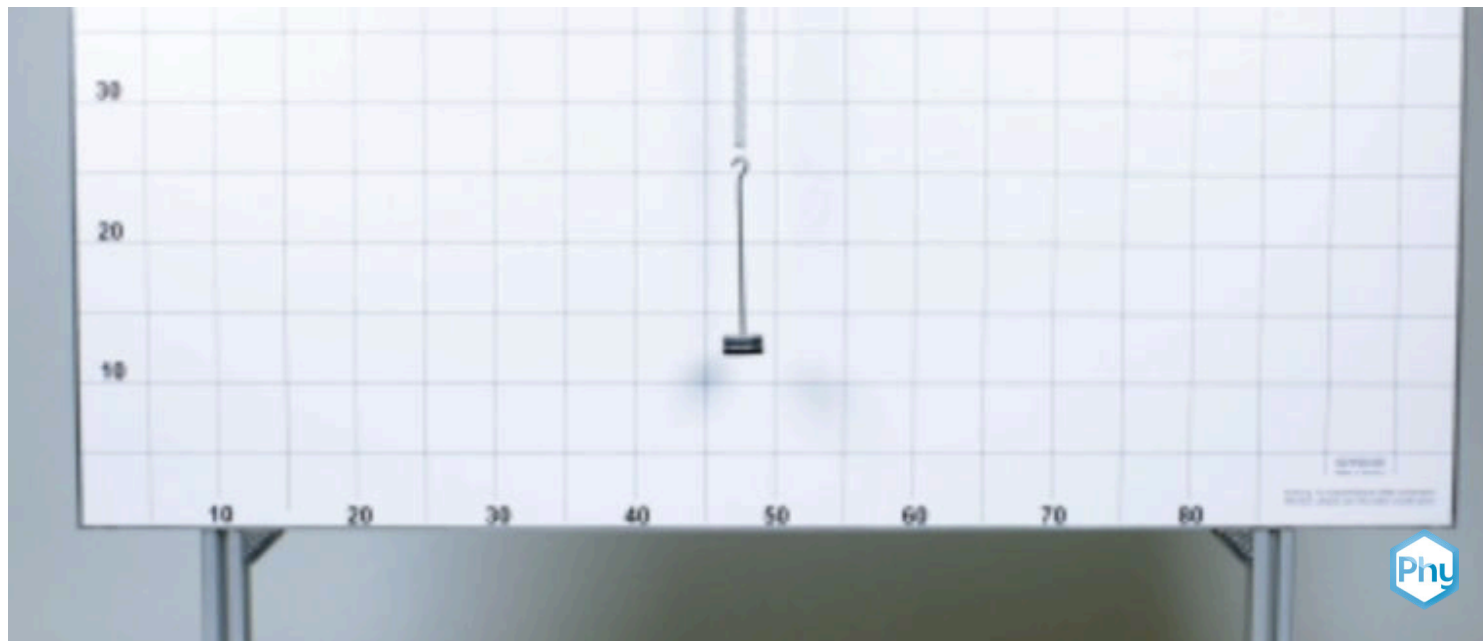


# Péndulo de resorte



P1254500

Física

Mecánica

Vibraciones y ondas



Nivel de dificultad

fácil



Tamaño del grupo

-



Tiempo de preparación

10 minutos



Tiempo de ejecución

10 minutos

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/64e938ee6e4f1e000250ecd1>

PHYWE



## Información para el profesor

### Aplicación

PHYWE

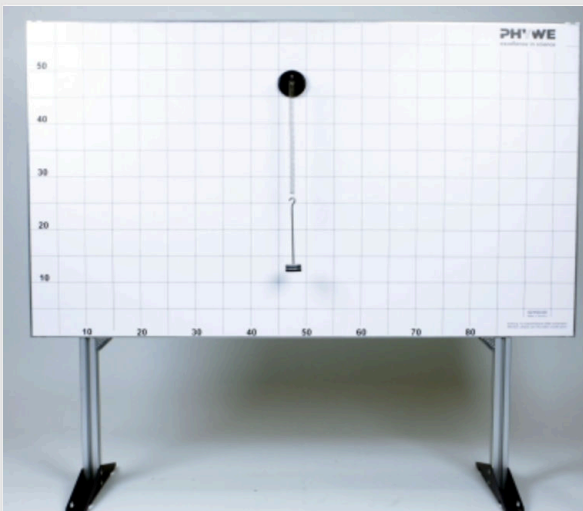


Fig. 1: Montaje experimental

Un péndulo de muelle es un oscilador mecánico simple formado por una masa oscilante unida a un muelle que se mueve horizontalmente.

Los péndulos de muelle se utilizan en muchos ámbitos. Por ejemplo, los péndulos de muelle son sistemas de suspensión para coches y motos, un diapasón o una cama elástica con un saltador.

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

PHYWE



### Conocimiento previo

Los alumnos deben tener conocimientos previos sobre el "péndulo de muelle". Es necesario que los alumnos ya estén familiarizados con el concepto de constantes elásticas.



### Principio

Se investigarán las magnitudes físicas de las que depende el periodo de oscilación de un péndulo de muelle.

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

PHYWE



### Objetivo

En este experimento, los alumnos deben comprender el funcionamiento de los péndulos de muelle como ejemplo. Los alumnos también deben aprender qué variables físicas pueden influir en el periodo de oscilación de un péndulo de muelle.



### Tareas

Los alumnos deben medir y observar el período de oscilación de un péndulo de muelle sometido a diferentes cargas. Por último, los alumnos deben descubrir la relación entre el periodo de oscilación y la carga.

## Instrucciones de seguridad

PHYWE



Las instrucciones generales para una experimentación segura en las clases de ciencias se aplican a este experimento.

## Principio

PHYWE

Un péndulo de muelle es un oscilador mecánico simple formado por una masa oscilante unida a un muelle que se mueve horizontalmente.

El periodo de oscilación se calcula mediante:

$$T = 2\pi \cdot \sqrt{m/D}$$

m = Masa del cuerpo vibrante

D = Constante elástica del muelle

Esto nos permite concluir que el periodo de oscilación depende de la masa de la masa del péndulo y de las propiedades elásticas del muelle.

La constante del muelle describe la relación entre la fuerza que actúa sobre un muelle y el cambio resultante en la longitud del muelle.

## Material

Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	<a href="#">PHYWE Tablero DEMO-Física con soporte</a>	02150-00	1
2	<a href="#">Gancho con fijación magnética</a>	02151-03	1
3	<a href="#">Muelle helicoidal, 3N/m</a>	02220-00	1
4	<a href="#">Muelle helicoidal, 20N/m</a>	02222-00	1
5	<a href="#">Soporte para pesas con ranura, 10 g</a>	02204-01	1
6	<a href="#">Peso con ranura, 10 g, plateado</a>	02205-03	2
7	<a href="#">Peso con ranura, 10 g, plateado</a>	02205-03	2
8	<a href="#">Peso con ranura, 50 g, platado</a>	02206-03	2
9	<a href="#">Peso con ranura, 50 g, platado</a>	02206-03	2
10	<a href="#">ROTULADOR, LAVABLE, NEGRO</a>	46402-01	1
11	<a href="#">Abrazadera</a>	02014-01	2

PHYWE



## Montaje y ejecución

### Montaje

PHYWE

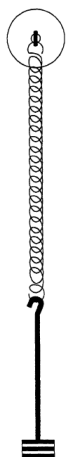


Fig. 2

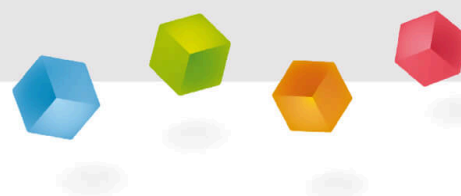
- Colocar el gancho en el imán de la placa de demostración.
- Colgar el muelle helicoidal en el gancho con 20 N/m.
- Cargar el plato de pesas con cuatro pesas ranuradas de 10 g (fig. 2).

## Ejecución

PHYWE

- Tirar del plato de pesas unos centímetros hacia abajo y soltarlo; medir el tiempo 10 T necesario para 10 oscilaciones completas e introducir el valor medido para 10 T en la Tabla 1 ( Nota: Si las oscilaciones son muy rápidas, es aconsejable medir 20 T o 30 T y seguir utilizando el valor resultante para 10 T. )
- Aumentar la carga sobre el plato de pesas paso a paso en 50 g y determinar el valor respectivo para 10 T y anotarlo en la Tabla 1.
- En lugar del muelle helicoidal de 20 N/m, colgar el muelle helicoidal de 3 N/m en el gancho.
- Cargar el plato de pesas con una pesa ranurada de 10 g, disparar la oscilación, medir 10 T y registrarlo en la Tabla 2.
- Aumentar gradualmente la carga del plato de pesas en 20 g cada vez y proceder del mismo modo que antes.

PHYWE



## Resultados

## Observaciones (1/2)

PHYWE

m/g	10 T/s	T/s	$T^2/s^2$
50	3,3	0,33	0,109
100	4,6	0,46	0,212
150	5,6	0,56	0,314
200	6,5	0,65	0,422
250	7,1	0,71	0,504

Tab. 1 (muelle helicoidal 20 N/m)

## Observaciones (2/2)

PHYWE

m/g	10 T/s	T/s	$T^2/s^2$
20	5,8	0,58	0,336
40	7,8	0,78	0,608
60	9,4	0,94	0,884
80	10,7	1,07	1,145
100	11,8	1,18	1,392
120	13,0	1,30	1,690
140	13,9	1,39	1,932

Tab. 2 (muelle helicoidal 3 N/m)



## Resultados (1/7)

PHYWE

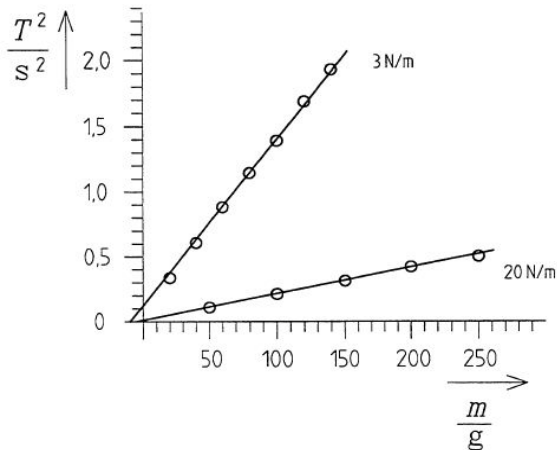


Fig. 3

En primer lugar, se calculan los valores de  $T$  y  $T^2$  y se introducen en las tablas 1 y 2. En la Fig. 3 se representa el cuadrado del período de oscilación en función de la masa  $m$ . En ambos casos existe una relación lineal. Especialmente en el caso del muelle blando ( $3 \text{ N/m}$ ) puede verse claramente que la línea recta no pasa por el punto cero de coordenadas. Ello se debe a que las masas de los muelles no son despreciablemente pequeñas en comparación con las masas de los platos cargados de forma diferente (ver en particular en la tabla 2 los valores  $m$  más bajos con la masa del muelle).

Masa  $m_F$  de los muelles helicoidales:

$20 \text{ N/m}$ :  $m_F = 5,7 \text{ g}$ ;  $3 \text{ N/m}$ :  $m_F = 15,8 \text{ g}$

## Resultados (2/7)

PHYWE

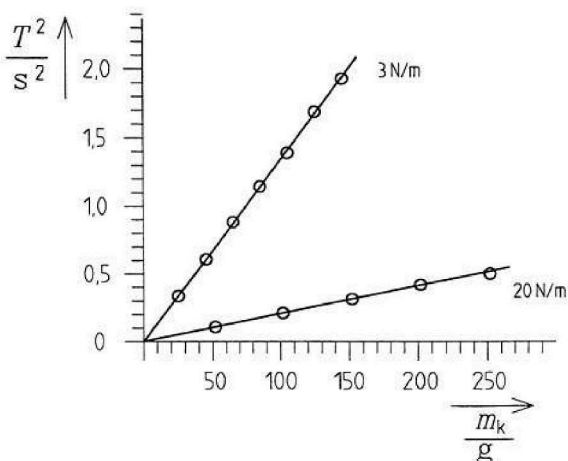


Fig. 4

Para obtener una relación proporcional (es decir, una representación en la que las rectas pasen por el origen de coordenadas, ver la Fig. 4), hay que corregir la masa del sistema oscilante: a la masa  $m$  se añade en cada caso un tercio de la masa del muelle. La masa corregida que entra en el cálculo posterior es, por tanto

$$m_k = m + \delta m \text{ con}$$

$$\delta m = 1,9 \text{ g para el muelle con } 20 \text{ N/m y}$$

$$\delta m = 5,3 \text{ g para el muelle con } 3 \text{ N/m.}$$

## Resultados (3/7)

PHYWE

En  $m_k$  -los valores se calculan ahora en g y en kg y se introducen en las tablas 3 y 4.

Por último, los cocientes  $T^2/m_k$  se calcula. Estos cocientes son constantes dentro de los límites de precisión de la medición y tienen el valor medio 2,07 para el muelle 20 N/m.  $s^2/kg$  y para el muelle 3 N/m el valor medio 13,4  $s^2/kg$ .

Así que en ambos casos

$$T^2/m = \text{konstant} \text{ o } T^2 \sim m.$$

Esta relación proporcional también puede verse en la Fig. 4. La línea recta para el muelle blando con 3 N/m es mucho más pronunciada que la línea recta para el muelle duro con 20 N/m.

## Resultados (4/7)

PHYWE

m/g	$T^2/s^2$	$m_k/g$	$m_k/kg$	$\frac{T^2/m_k}{s^2/kg}$
50	0,109	51,9	0,0519	2,10
100	0,212	101,9	0,1019	2,08
150	0,314	151,9	0,1519	2,07
200	0,422	201,9	0,2019	2,09
250	0,504	251,9	0,2519	2,00

Tab. 3 (muelle helicoidal 20 N/m  $m_F$  5,7 g)

## Resultados (5/7)

m/g	$T^2/s^2$	$m_k/g$	$m_k/kg$	$\frac{T^2/m_k}{s^2/kg}$
20	0,336	25,3	0,0253	13,3
40	0,608	45,3	0,0453	13,4
60	0,884	65,3	0,0653	13,5
80	1,145	85,3	0,0853	13,4
100	1,392	105,3	0,1053	13,2
120	1,690	125,3	0,1253	13,5
140	1,932	145,3	0,1453	13,3

Tab. 4 (muelle helicoidal 3 N/m  $m_F$  15,8 g)

Ahora se dice a los alumnos que el período de oscilación de un oscilador de muelle puede calcularse con la ecuación

$$T = 2\pi \cdot \sqrt{m/D}$$

puede calcular.

## Resultados (6/7)

Entonces

$$T^2/m = 4\pi^2/D$$

o

$$D = 4\pi^2/(T^2/m).$$

Para el muelle helicoidal insertado en primer lugar, sigue:

$$D = 4\pi^2/(2,07s^2/kg) = 19,1kg/s_2 = 19,1N/m$$

y para el segundo

$$D = 4\pi^2/(13,4s^2/kg) = 2,95N/m.$$

Estos valores concuerdan bien con los valores indicados en la lista de materiales para las constantes del muelle, que a su vez tienen una tolerancia debida a la fabricación.

## Resultados (7/7)

PHYWE

Estos valores concuerdan bien con los valores indicados en la lista de materiales para las constantes del muelle, que a su vez tienen una tolerancia debida a la fabricación.

En resumen, se puede afirmar que el período de oscilación  $T$  de un péndulo de muelle es tanto mayor cuanto mayor es la masa  $m$  del cuerpo oscilante (sistema) y cuanto menor es la constante del muelle  $D = F/s$  de la pluma.

Se aplica:  $T = 2\pi \cdot \sqrt{m/D}$

y así  $T \sim \sqrt{m}$

y  $T \sim \sqrt{1/D}$ .

## Notas

PHYWE

Si, en aras de la simplificación, no se quiere tener en cuenta la masa del muelle porque el cálculo de sólo un tercio de la masa del muelle no es comprensible para los alumnos, no se debe utilizar el muelle con 3 N/m porque el error de masa sería considerablemente mayor que el causado por la inexactitud de la medición.

## Tarea

PHYWE

El periodo de oscilación depende de la masa de la masa del péndulo.

☐ Verdadero☐ Falso☒ Verificar

El periodo de oscilación es independiente de la longitud del péndulo.

☐ Verdadero☐ Falso☒ Verificar


Diapositiva

Puntuación/Total

Diapositiva 22: Múltiples tareas

0/2

Puntuación total

 0/2 Mostrar soluciones Repetir