

Flexión de una lámina elástica



Física

Mecánica

Fuerzas, trabajo, energía y potencia



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/5f9825986ae0120003452e65>

PHYWE

Información para el profesor

Aplicación

PHYWE

En este experimento, un resorte de hoja debe ser sujetado horizontalmente y cargado con una fuerza en el extremo exterior. La fuerza aplicada da como resultado un momento de flexión M_b que estresa el resorte. El momento de flexión es mayor en el punto de carga y disminuye hacia el soporte de la ballesta hasta que finalmente se convierte en cero en el propio cojinete.

El momento de flexión resulta del producto de la fuerza de acción F y el brazo de palanca l :

$$M_b = F \cdot l \text{ [Nm]}$$



Montaje del experimento

Información adicional para el profesor (1/2)

PHYWE

Conocimiento previo



Los estudiantes deben tener una comprensión básica de las fuerzas. Lo ideal sería que los alumnos hubieran hecho previamente el experimento sobre la ley de Hooke y conocieran el concepto de constante de resorte y la relación entre la desviación de un resorte bajo una fuerza determinada.

Principio



Para los valores característicos de los resortes de hojas se aplican relaciones lineales similares a las de los resortes helicoidales.

Nota: Este experimento puede ser usado como preparación para experimentos tratando el paralelogramo de fuerzas.

Información adicional para el profesor (2/2)

PHYWE

Objetivo de aprendizaje



Los estudiantes deben estudiar el comportamiento de las ballestas bajo carga y aprender a determinar la constante de la ballesta.

Tareas



1. Los estudiantes deben examinar el comportamiento de una ballesta bajo carga y determinar su constante D .
2. En el mismo montaje de experimento, la fuerza de tracción a la deflexión constante debe ser determinada en diferentes ángulos y se intentará una interpretación del resultado.

Instrucciones de seguridad

PHYWE



Las instrucciones generales para la experimentación segura en las lecciones de ciencia se aplican a este experimento.

PHYWE

Información para el estudiante



Motivación

PHYWE



Trampolín

Como sabes, 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 utiliza un resorte de hoja en lugar de un resorte helicoidal, ya que los resortes de hoja suelen ser más baratos para el mismo efecto de resorte.

En este experimento investigarás las propiedades de una ballesta.

Tareas

PHYWE



En este experimento aprenderás las relaciones básicas entre la carga y la constante de la ballesta. Procede de la siguiente manera:

1. Examina el comportamiento de un resorte de hoja bajo carga y determina la constante de resorte D .
2. Determina la fuerza con una desviación constante pero en diferentes ángulos.

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	Varilla, l=600 mm, d=10 mm, desmontable en dos piezas con unión a rosca	02035-00	2
4	Nuez	02043-00	2
5	Suspensión de ballesta	02228-00	1
6	DINAMOMETRO, TRANSP., 1 N	03065-02	1
7	SOPORTE P.DINAMOMETRO TRANSPAREN.	03065-20	1
8	Soporte para tubos de vidrio	05961-00	1
9	Cinta métrica, l = 2 m	09936-00	1
10	Hilo de pescar. Rollo. l =20 m	02089-00	1
11	Barra de soporte con agujero, acero inoxidable, 10 cm	02036-01	1

Material adicional

PHYWE

Posición	Material	Cantidad
1	Tijeras	1

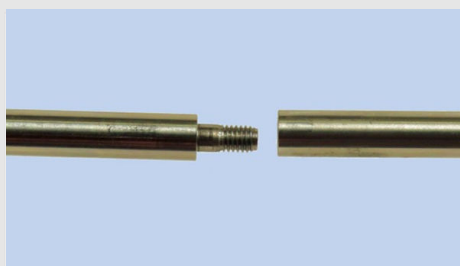
Montaje (1/5)

PHYWE

Conecta las barras de soporte divididas para formar una larga barra de soporte con una longitud de 600 mm.

Ata las dos mitades del pie del trípode a los dos extremos de la varilla larga del trípode.

Levantando las palancas de bloqueo se fija la varilla del trípode en la base del trípode.



Barras de soporte con hilo



Montar los pies



Fijar la barra de soporte

Montaje (2/5)

PHYWE

Ahora inserta una varilla de trípode cada una (derecha: 600 mm, izquierda: 250 mm) verticalmente en las patas del trípode, atorníllela bien y fija una doble nuez en cada una de las dos varillas verticales del trípode.

Inserta el soporte del medidor de fuerza (pinza con enchufe) en la varilla corta.



Montar el pie



Fijando la doble nuez



Soporte en la varilla del trípode

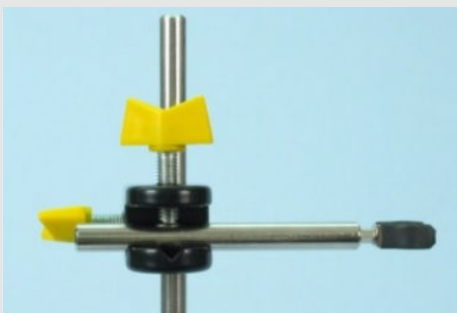
Montaje (3/5)

PHYWE

Sujete la barra de soporte corta con la abrazadera y luego en la nuez doble de la barra de soporte de 600 mm.

Ahora fija la cinta de medición extendida en el centro del soporte del tubo de vidrio.

Entonces conecta ambos en la varilla del trípode de 600 mm.



Soporte en el trípode



Cinta métrica en el soporte del tubo de vidrio



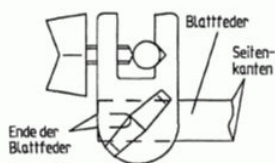
Soporte para tubos de vidrio en el trípode

Montaje (4/5)

PHYWE

Fija el resorte de hoja a la barra de soporte corto usando el la nuez doble de manera que el borde trasero esté a ras del encaje.

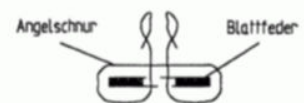
Toma un trozo de línea de pesca de aproximadamente 12 cm de largo y colócalo como se muestra en la imagen en forma de lazo alrededor del extremo delantero de la ballesta .



Muelle de hoja en nuez doble



Muelle de hoja en la nuez doble



El lazo con un hilo de pesca

Montaje (5/5)

PHYWE



Conectando el medidor de fuerza y el resorte de hoja

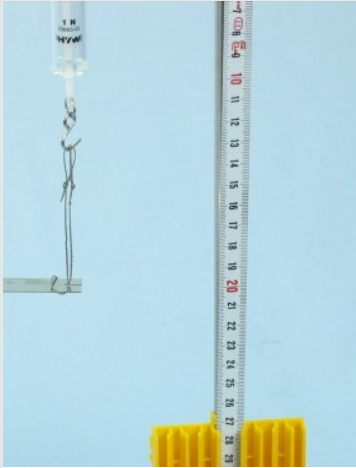
Finalmente, mueve las mitades de los pies del trípode de modo que el resorte de la hoja y la cinta métrica estén aproximadamente tan separados como se muestra en la imagen.

La cinta métrica debe estar lo suficientemente cerca de la ballesta para poder leer la longitud de manera fiable y, por otro lado, lo suficientemente lejos para que la ballesta no se bloquee u obstruya.

Luego anude los dos extremos del sedal en un lazo y cuelga el lazo en el dinamómetro. Fija el calibrador de resorte en el soporte provisto.

Ejecución (1/3)

PHYWE



Ajustar la cinta de medir

Ajusta la cinta métrica de manera que una cierta marca (por ejemplo, 20 cm) esté a la altura de la ballesta descargada.

A continuación, tira del dinamómetro verticalmente hacia arriba (paralelo a la varilla de soporte) en pasos de 0,1 N uno tras otro hasta alcanzar una fuerza máxima de 1,0 N. Lee para cada una de estas diez fuerzas F la desviación Δl e introduce los valores medidos en la tabla 1 del protocolo.



Carga de las venas de la hoja

Ejecución (2/3)

PHYWE

Ahora selecciona una fuerza específica, por ejemplo, 0,6 N.

Primero determina el cambio de la posición final de la ballesta como se describe arriba Δl pero sosten el dinamómetro libremente en tu mano.

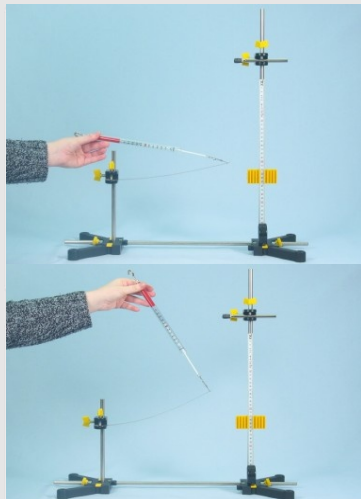
Anota la desviación medida en la tabla 2 del protocolo.



Carga de las venas de la hoja

Ejecución (3/3)

PHYWE



Variaciones del ángulo de carga

La desviación medida debe mantenerse constante en lo siguiente.

A continuación, cambia el ángulo del dinamómetro con respecto al resorte de ballesta (con la misma desviación): para ello, tira una vez en paralelo a la superficie de la mesa y otra vez en un ángulo de aproximadamente 45° con la superficie de la mesa.

En ambos casos, lee la fuerza resultante indicada F y también introduce los valores de la tabla 2 en el protocolo.

PHYWE

Protocolo

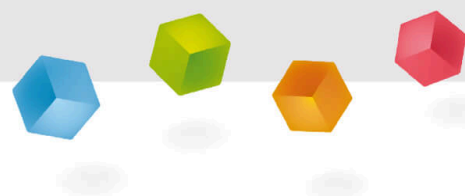


Tabla 1

PHYWE

$F[N]$	$\Delta l[cm]$	$D[N/m]$	$F[N]$	$\Delta l[cm]$
0,1			0,6	
0,2			0,7	
0,3			0,8	
0,4			0,9	
0,5			1,0	

Anota los valores medidos para la primera parte de la prueba y calcula la constante de resorte $D = F/\Delta l$ para los primeros cinco valores (0,1 N a 0,5 N).

Tabla 2

PHYWE

Anota tus valores para la segunda parte del experimento.

Desviación: $\Delta l =$ *cm* (constante)

Dirección de tiro: $F[N]$

Vertical (90°)

Diagonal (45°)

Paralelo (0°)

Tarea 1

PHYWE

Determina el valor medio de la constante de resorte D para los primeros 5 valores medidos.

$$D = \boxed{} \text{ N/m}$$

Tarea 2

PHYWE

¿Por qué sólo se utilizaron los primeros 5 valores medidos en el cálculo del valor medio de la constante de resorte?

- ☐ Si se utilizaran más valores medidos para el cálculo, éstos ya no se encontrarían en el curso lineal de la constante de resorte.
- ☐ No se utilizaron más valores, porque con los 5 valores ya se puede obtener un resultado suficientemente exacto.

[✓ Revisa](#)

Tarea 3

PHYWE

¿En qué ángulo es menor la fuerza requerida para la desviación?

- ☐ La fuerza es menor en un ángulo de 0° (paralelo a la ballesta).
- ☐ La fuerza es menor en un ángulo de 45° (diagonal a la ballesta).
- ☐ La fuerza es menor en un ángulo de 90° (perpendicular a la ballesta).

[✓ Revisa](#)

Tarea 4

PHYWE

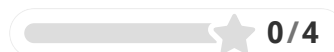
¿Puedes dar una razón para la pregunta de la página anterior?

- ☐ La fuerza requerida es menor cuando la carga se aplica a 90° , ya que en las otras dos direcciones sólo es decisiva la componente vertical del efecto de la fuerza.
- ☐ La fuerza requerida es menor cuando la carga está por debajo de 0° , ya que aquí la fuerza tira en la dirección en la que el resorte se dobla en el extremo.
- ☐ La fuerza requerida es menor cuando la carga está por debajo de los 90° , ya que la fuerza total actúa en la dirección de la deformación del resorte.

[✓ Revisa](#)

Diapositiva	Puntuación/ Total
Diapositiva 23: Curso lineal	0/1
Diapositiva 24: Relación entre fuerza y ángulo	0/1
Diapositiva 25: Fuerza	0/2

La cantidad total



Soluciones



Repita



Exportar el texto