

Energía potencial y cinética con Timer 2-1



Física Mecánica Conservación e impulso de la energía



Nivel de dificultad

difícil



Tamaño del grupo

2



Tiempo de preparación

10 minutos



Tiempo de ejecución

20 minutos

This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/5fd95ae2d6e75e00035e4f7a>

PHYWE

Información para el profesor

Aplicación

PHYWE



Montaje del experimento

La energía es una de las cantidades físicas más importantes. Determina nuestra vida cotidiana en muchos lugares: Necesitamos consumir energía en forma de alimentos y necesitamos energía para conducir nuestros coches. Todos los aparatos eléctricos convierten la energía, calentamos nuestras casas con energía y mucho más.

Un ejemplo de conversión de la energía es el uso de la energía potencial del agua de un embalse, que se convierte en energía cinética. Esta energía cinética del agua que se dispara a través de los tubos finalmente impulsa las turbinas y generadores, que luego convierten la energía cinética en energía eléctrica.

Información adicional para el profesor (1/2)

Conocimiento previo



Los estudiantes deben saber la diferencia entre la energía potencial y la cinética y ser capaces de calcular la velocidad a partir del desplazamiento y el tiempo. Los estudiantes deben ser capaces de determinar independientemente la pendiente de un gráfico lineal aproximado.

Principio



La ley de conservación de la energía establece que la energía total de un sistema cerrado es siempre la misma y se convierte simplemente entre diferentes formas de energía.

$$\Sigma E_i = E_{pot} + E_{kin} = m \cdot g \cdot h + \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

Información adicional para el profesor (1/2)

PHYWE

Conocimiento previo



Los estudiantes deben saber la diferencia entre la energía potencial y la cinética y ser capaces de calcular la velocidad a partir del desplazamiento y el tiempo. Los estudiantes deben ser capaces de determinar independientemente la pendiente de un gráfico lineal aproximado.

Principio



La ley de conservación de la energía establece que la energía total de un sistema cerrado es siempre la misma y se convierte simplemente entre diferentes formas de energía.

$$\Sigma E_i = E_{pot} + E_{kin} = m \cdot g \cdot h + \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

Información adicional para el profesor (2/2)

PHYWE

Objetivo



En este experimento, los estudiantes comprenderán la conversión de la energía potencial en energía cinética, reconociendo la declaración clave de la ley de conservación de la energía. Los estudiantes entenderán la proporcionalidad de la energía cinética al cuadrado de la velocidad $E_{kin} \propto v^2$ y reconocerán el factor de proporcionalidad $m/2$.

Tareas



1. Los estudiantes dejan que un carro de medición recorriera una distancia s y miden el tiempo de sombreado t . Con la ayuda de $(t \backslash)$ y el ancho de la pantalla de sombreado $b = 5 \text{ cm}$ determinan la velocidad v .
2. Calculan a partir de la distancia de aceleración s la energía potencial E_{pot} y se representa sobre v^2 . La pendiente corresponde al factor k cuya dimensión debe ser determinada.

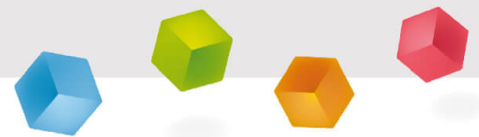
Instrucciones de seguridad

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



Presa Hoover, Arizona

La energía es una de las cantidades físicas más importantes. Determina nuestra vida cotidiana en muchos lugares: Necesitamos consumir energía en forma de alimentos y necesitamos energía para conducir nuestros coches. Todos los aparatos eléctricos convierten la energía, calentamos nuestras casas con energía y mucho más.

Un ejemplo de conversión de la energía es el uso de la energía potencial del agua de un embalse, que se convierte en energía cinética. Esta energía cinética del agua que se dispara a través de los tubos finalmente impulsa las turbinas y generadores, que luego convierten la energía cinética en energía eléctrica. En este experimento, la energía potencial de un carro de medición se convierte en energía cinética.

Material

Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	CARRITO P.MEDIDAS Y EXPERIMENTOS	11060-00	1
2	Placa de obturación para carro	11060-10	1
3	Pasador de sujeción	03949-00	1
4	HILO DE SEDA, L 200 M	02412-00	1
5	PLATILLO DE PESAS 1 g	02407-00	1
6	PESA DE RANURA 1 G	03916-00	4
7	Peso con ranura, 10 g, negro	02205-01	4
8	Peso con ranura, 50 g, negro	02206-01	3
9	POLEA, DIAM. 40 mm, CON GANCHO DE CARGA	03970-00	1
10	Varilla para polea	02263-00	1
11	PHYWE Medidor de tiempo 2-1	13607-99	1
12	Barrera fotoeléctrica compacta	11207-20	1
13	Adaptador para barrera fotoeléctrica	11207-22	1
14	Cable de conexión, 32 A, 1000 mm, rojo	07363-01	1
15	CABLE DE CONEX., 32 A, 1000 mm, AMARILLO	07363-02	1
16	Cable de conexión, 32 A, 1000mm, AZUL	07363-04	1
17	PISTA, L 900MM	11606-00	1

Material

PHYWE

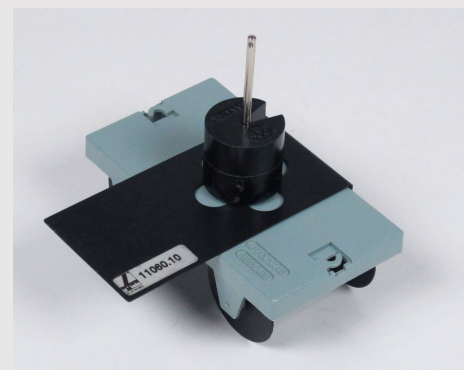
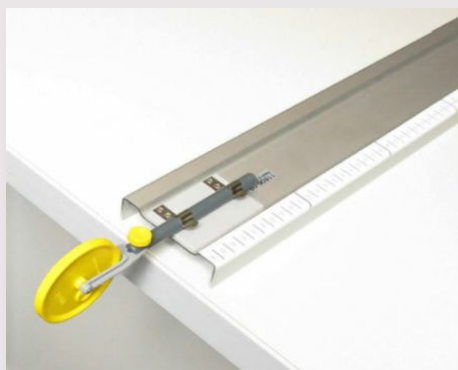
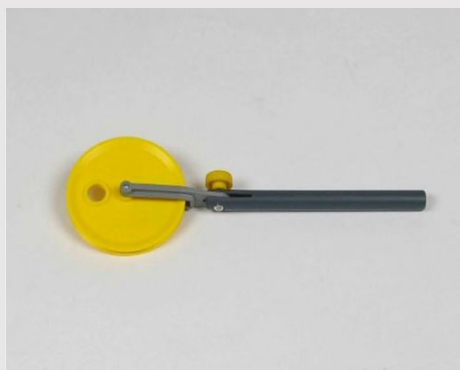
Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	CARRITO P.MEDIDAS Y EXPERIMENTOS	11060-00	1
2	Placa de obturación para carro	11060-10	1
3	Pasador de sujeción	03949-00	1
4	HILO DE SEDA, L 200 M	02412-00	1
5	PLATILLO DE PESAS 1 g	02407-00	1
6	PESA DE RANURA 1 G	03916-00	4
7	Peso con ranura, 10 g, negro	02205-01	4
8	Peso con ranura, 50 g, negro	02206-01	3
9	POLEA, DIAM. 40 mm, CON GANCHO DE CARGA	03970-00	1
10	Varilla para polea	02263-00	1
11	PHYWE Medidor de tiempo 2-1	13607-99	1
12	Barrera fotoeléctrica compacta	11207-20	1

Montaje (1/5)

PHYWE

Conecta la polea al mango y luego desliza cuidadosamente el mango bajo los soportes al final del riel. Para ello, levanta las pinzas de sujeción ligeramente con los dedos. Coloca la pista al final de la mesa para que la polea pueda girar libremente.

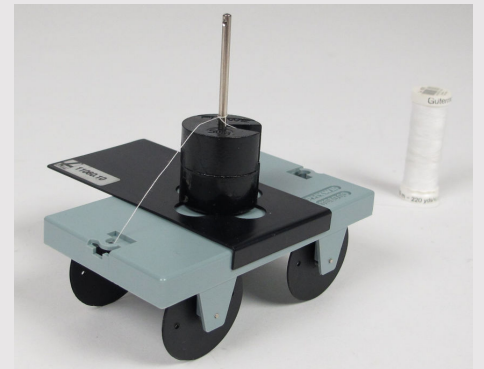
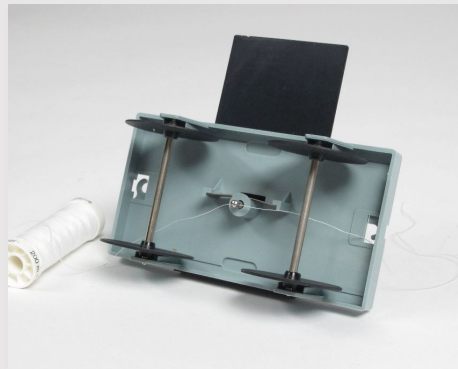
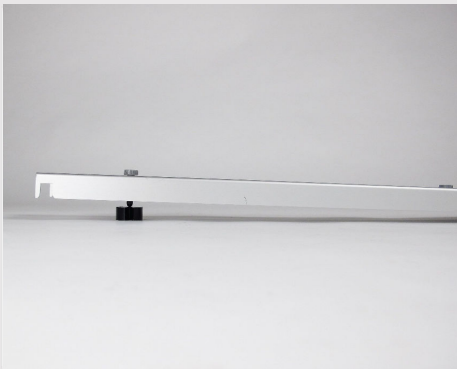
Toma el carro de medición, fija en él el perno de sujeción, la pantalla de sombreado y dos masas de 50 g.



Montaje (2/5)

PHYWE

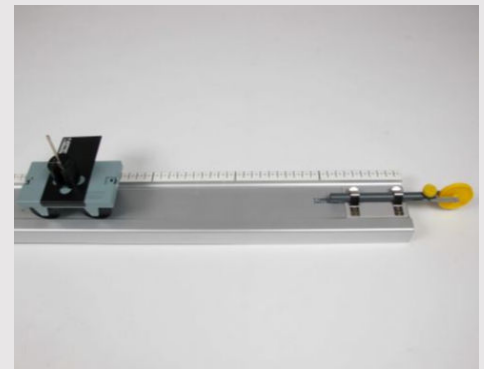
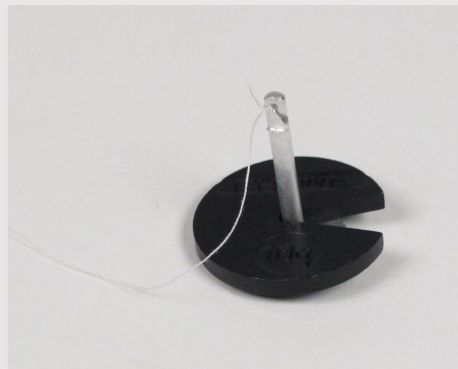
Inclina la pista para que el carro ligeramente empujado ruede a una velocidad lo más constante posible. Para ello, ajusta el tornillo de fijación en el otro extremo de la pista a las pesas de ranura y úsalo para ajustar la inclinación. Luego pasa el extremo de la seda de coser por el agujero del perno de sujeción en la parte inferior del carro, pasalo a través de la parte posterior de la parte superior del carro y anudalo al perno de sujeción.



Montaje (3/5)

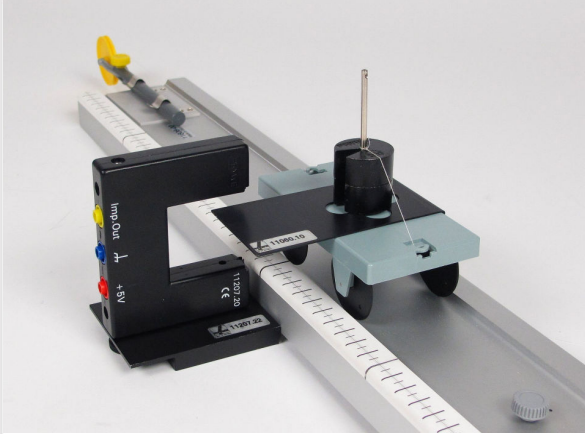
PHYWE

Ata el otro extremo del hilo al plato de pesas de 1 g y pésalo con una pesa de 10 g con ranuras. Elige la longitud del hilo para que el plato de carga se apoye en el suelo cuando el coche esté a unos 15 cm del final de la pista. Ahora coloca el hilo sobre la polea. El hilo debe correr ahora por encima del eje del carro y paralelo a la pista.



Montaje (4/5)

PHYWE



Conectando las placas adaptadoras con la barrera de luz bifurcada

Conecta la placa adaptadora a la barrera de luz bifurcada de tal manera que se pueda colocar fácilmente junto a la calzada y la pantalla del carro pueda pasar a través de la barrera de luz sin chocar con ella.

Montaje (5/5)

PHYWE

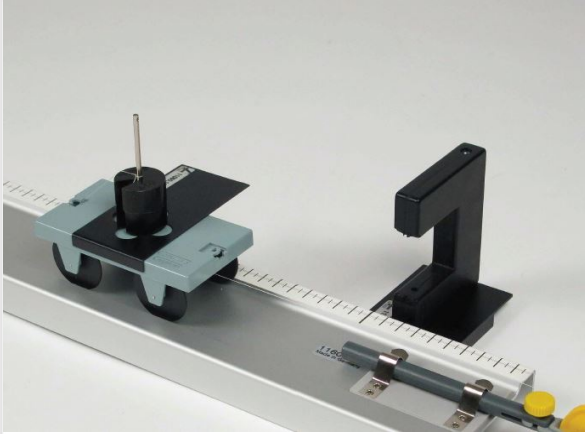


Conectar la barrera de luz y el dispositivo de sincronización

Conecta la barrera de luz al dispositivo de medición del tiempo y pon el interruptor giratorio en la segunda posición desde la izquierda. En esta configuración de medición, la barrera de luz mide el llamado tiempo de sombreado t es decir, la duración durante la cual el diafragma interrumpe el rayo de luz al pasar a través de la barrera.

Ejecución (1/2)

PHYWE

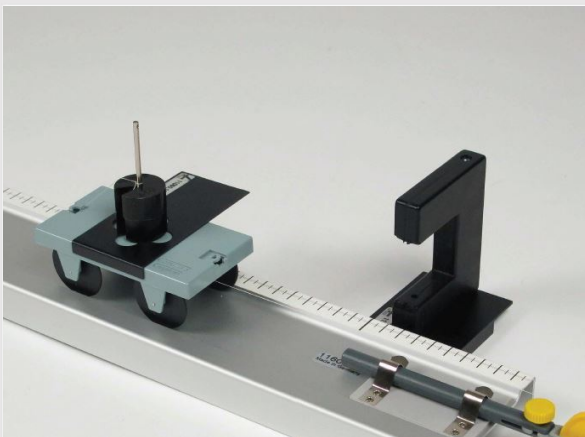


Montaje del experimento

- Coloca el carro en el punto de la pista donde el plato de pesas toca el suelo cuando el hilo está tenso.
- Coloca la barrera de luz en la calzada de manera que sea interrumpida por el diafragma lo antes posible después de que el peso llegue al suelo.
- Empuja el coche desde este punto ahora alrededor de la pista $s = 10\text{ cm}$ cuesta arriba. De esta manera el peso se incrementa en la misma distancia s . Así que ahora la ruta s igual en altura h del peso sobre el suelo.

Ejecución (2/2)

PHYWE



Montaje del experimento

- Comprueba si el hilo pasa realmente por la polea de desviación y si puede ser girado libremente.
- Presiona el botón de reinicio del temporizador 2-1. en el temporizador 2-1, libera el coche sin chocarlo y lo atrapa detrás de la barrera de luz.
- Lee el tiempo de sombreado t .
- Repite la medición y aumenta la distancia s por el cual se levanta el peso con el carro, en incrementos de 10 cm hasta $s = 60\text{ cm}$.
- Registra todos los valores en la Tabla 1 en el protocolo.

PHYWE



Resultados

Tabla 1

PHYWE

Anota los tiempos de sombreado medidos t en la tabla.

Calcula a partir de los tiempos de sombreado t y el ancho de la apertura $b = 5 \text{ cm}$ las velocidades terminales $v = b/t$ del carro. Introduce los valores en la segunda columna.

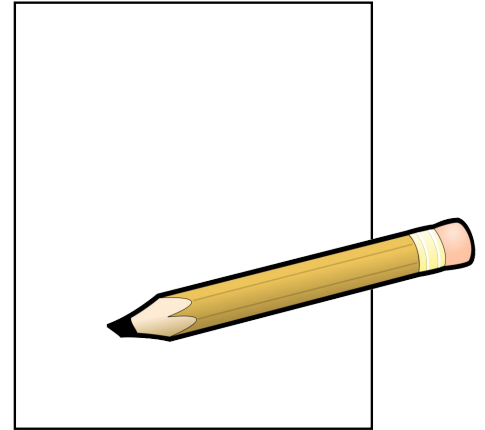
Calcula la energía potencial $E_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot h$ con: $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ y el cuadrado de las velocidades alcanzadas v^2 .

$h \text{ [cm]}$	$t \text{ [s]}$	$v \text{ [cm/s]}$	$E_{\text{pot}} \text{ [Nm]}$	$v^2 \text{ [m}^2/\text{s}^2]$
10				
20				
30				
40				
50				
60				

Tarea 1

PHYWE

Ahora toma un pedazo de papel y dibuja un diagrama en él. En este diagrama se pone la energía potencial E_{pot} (eje Y) como una función del cuadrado de la velocidad v^2 (eje X).



Tarea 2

PHYWE

¿Qué conclusiones se pueden sacar del curso de la curva si se tiene en cuenta que la energía potencial se ha convertido en energía cinética y por lo tanto v^2 representa la energía cinética?

- ☐ Como la curva pasa por el origen, el coche no tiene energía cinética cuando no está en movimiento.
- ☐ La linealidad muestra que la energía cinética E_{kin} es proporcional al cuadrado de la velocidad $E_{kin} \sim v^2$.

[✓ Comprobar](#)

Tarea 3

PHYWE

Determina el valor de la masa total acelerada $m_{ges} = m_W + m_G$ (m_W Masa del coche; m_G (masa del peso de tracción).

Nota: El carro vacío tiene una masa de 42 g el perno de retención tiene una masa de 7 g y la pantalla de sombreado tiene una masa de 10 g. Introduce el valor resultante.

 $m_{ges} =$

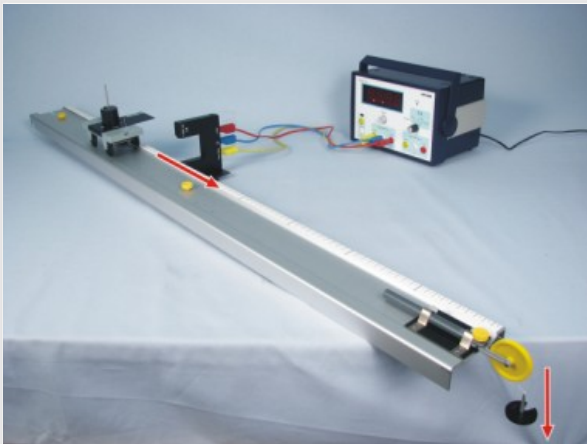
Determina la pendiente k de la curva del diagrama (E_{pot} para v^2) e introduce el valor numérico.

Piensa en la dimensión física que tiene la pendiente y escríbelo también.

 $k =$

Tarea 4

PHYWE



Montaje del experimento

¿Qué unidad tiene la pendiente k ?

☐ kg ☐ m/s ☐ kg/m^3 ☐ Ncm

Tarea 5

PHYWE

Compara el valor de la pendiente con la masa total acelerada.

La masa acelerada...

- ☐ ...no guarda ninguna relación discernible con el valor de la pendiente.
- ☐ ...es aproximadamente el doble del valor de la pendiente.
- ☐ ...es casi igual al valor de la pendiente.
- ☐ ...es aproximadamente la mitad del valor de la pendiente.

✓ Comprobar

Tarea 6

PHYWE

Supongamos que para la energía cinética se aplica $E_{kin} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$ y deja que esto sea igual a la energía potencial $E_{pot} = m \cdot g \cdot h$.

Entonces, a partir de los datos medidos del experimento, se pueden obtener valores para la masa acelerada m_{exp} multiplicando la ecuación $\frac{1}{2} \cdot m_{exp} \cdot v^2 = E_{pot}$ a m_{exp} .

Calcula con eso m_{exp} ejemplar para algunas series de mediciones.

¿Puedes confirmar a supuesta ley $E_{kin} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$ por el experimento?

- ☐ Sí, el experimento confirmó la ecuación.
- ☐ No, el experimento no confirmó la ecuación.

✓ Comprobar