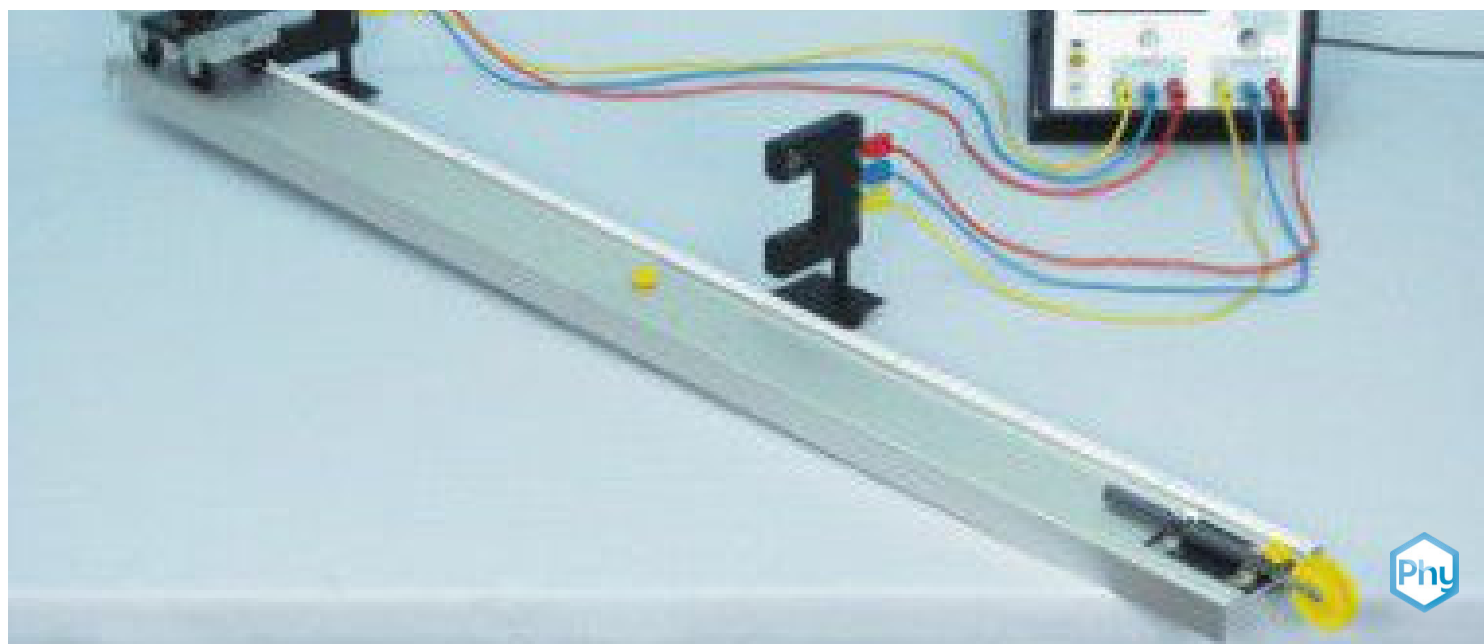


Ecuación fundamental de Newton: aceleración en función de la fuerza con Timer 2-1



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:



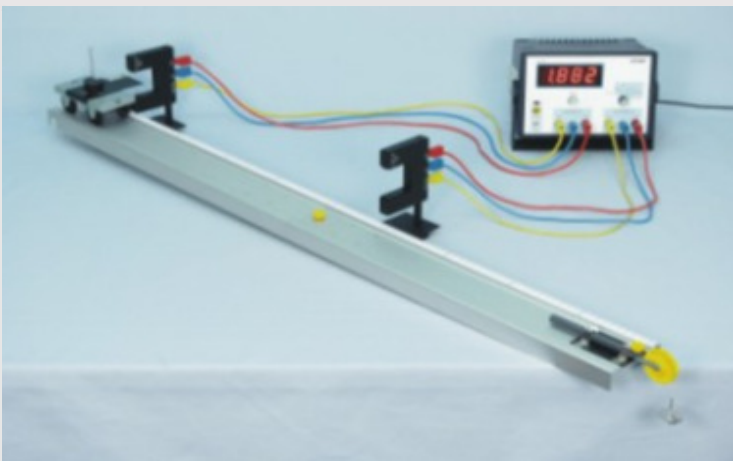
<http://localhost:1337/c/5fd9f770d6e75e00035e53f2>

PHYWE

Información para el profesor

Aplicación

PHYWE



Montaje del experimento

La ecuación de movimiento de Newton, o segundo axioma de Newton, representa una ecuación fundamental en la mecánica. Con la ayuda de esta ecuación, los sistemas de la mecánica pueden ser completamente descritos en el espacio y el tiempo.

Establece que el producto de una masa m y la aceleración a la fuerza necesaria F corresponde.

$$F = m \cdot a$$

Se usa dondequiera que las fuerzas actúen sobre cuerpos con masas.

Información adicional para el profesor (1/2)

PHYWE

Conocimiento previo



Los estudiantes deben estar familiarizados con los conceptos de aceleración, fuerza y velocidad. Además, los estudiantes deben ser capaces de determinar matemáticamente la pendiente de una línea recta y su dimensión.

Principio



El carro de medición en la calzada se acelera uniformemente por la fuerza gravitatoria con la ayuda de la polea de desviación y el hilo. El valor concreto de la aceleración se calcula de la siguiente manera a de la tracción F y la masa acelerada del vagón m del segundo axioma de Newton:

$$a = F/m$$

Información adicional para el profesor (2/2)

PHYWE

Objetivo



En este experimento, los estudiantes deben aprender experimentalmente la formulación simplificada del 2º axioma de Newton $F = m \cdot a$.

Tareas



1. Los estudiantes aceleran un coche de masa conocida en una pista con la ayuda de una masa adjunta y miden el tiempo de viaje t que el carro necesita para cubrir una distancia de s de 50 cm. En el proceso, el peso de la tracción se incrementa paso a paso.
2. A continuación, evalúan los datos de las mediciones y obtienen una relación lineal entre la fuerza y la aceleración, a partir de la cual determinan la pendiente y su dimensión.

Instrucciones de seguridad

PHYWE



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

Información general

Se puede añadir una segunda barrera de luz para ajustar la inclinación del camino (para compensar la fricción): Dispare el carro, mida el tiempo de sombreado de la primera barrera de luz. Reajuste el valor medido antes de que el carro llegue a la segunda barrera de luz, mida el segundo tiempo de sombreado. Compara con la primera vez.

PHYWE

Información del estudiante



Motivación

PHYWE



Lanzamiento de cohetes

La ecuación de movimiento de Newton, o segundo axioma de Newton, es una ecuación fundamental en la mecánica que puede ser utilizada para describir completamente los sistemas mecánicos en el espacio y el tiempo.

Establece que el producto de una masa m y la aceleración a la fuerza necesaria F y se usa dondequiera que las fuerzas actúen sobre cuerpos con masas. Si, por ejemplo, se va a lanzar un cohete, se debe utilizar el motor para generar un efecto de fuerza tan grande que supere permanentemente la aceleración debida a la gravedad muchas veces.

En este experimento, se llega experimentalmente al segundo axioma de Newton: $F = m \cdot a$.

Tareas

PHYWE



1. Deja que el coche de medición acelere sobre la carretera con la ayuda de diferentes masas adheridas y mide los tiempos t que el vagón tiene que viajar por una distancia determinada s .
2. Evalúa los datos medidos con la ayuda de un diagrama en el que la aceleración del vagón se traza en función de la fuerza de tracción y determina el gradiente k de la curva resultante y su dimensión.

Material

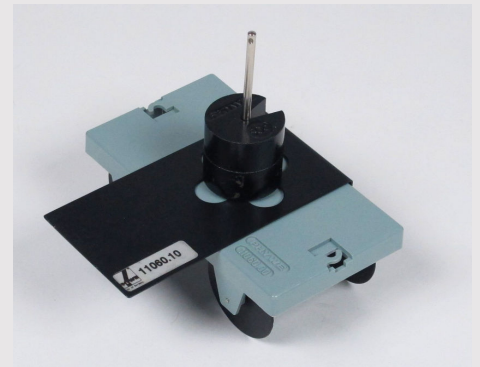
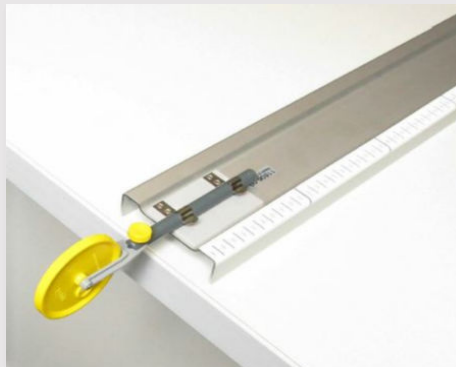
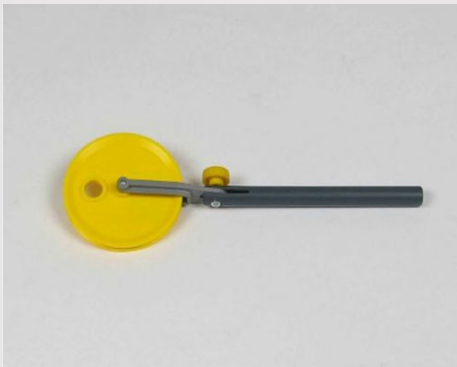
Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	CARRITO P.MEDIDAS Y EXPERIMENTOS	11060-00	1
2	Placa de obturación para carro	11060-10	1
3	Pasador de sujeción	03949-00	1
4	HILO DE SEDA, L 200 M	02412-00	1
5	PLATILLO DE PESAS 1 g	02407-00	1
6	PESA DE RANURA 1 G	03916-00	4
7	Peso con ranura, 10 g, negro	02205-01	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	2
13	Adaptador para barrera fotoeléctrica	11207-22	2
14	Cable de conexión, 32 A, 1000 mm, rojo	07363-01	2
15	CABLE DE CONEX., 32 A, 1000 mm, AMARILLO	07363-02	2
16	Cable de conexión, 32 A, 1000mm, AZUL	07363-04	2
17	PISTA, L 900MM	11606-00	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.

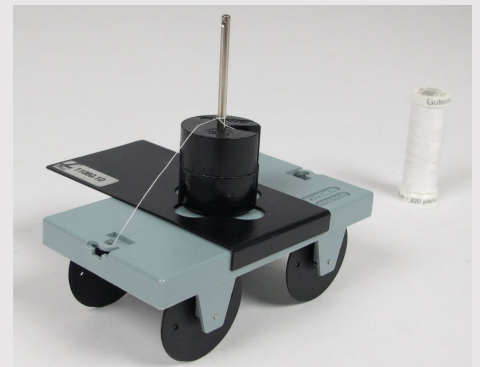
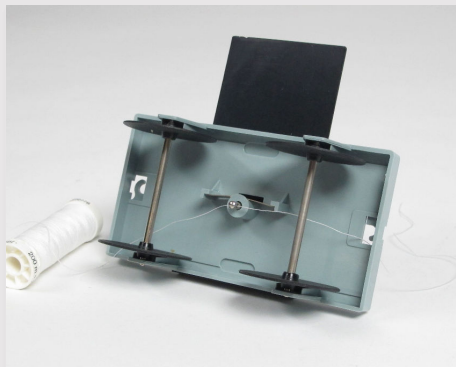
Toma el carro de medición, fija en él el perno de sujeción, la pantalla de sombreado y dos masas de 50 g.



Montaje (2/5)

PHYWE

Inclina la pista para que el coche 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



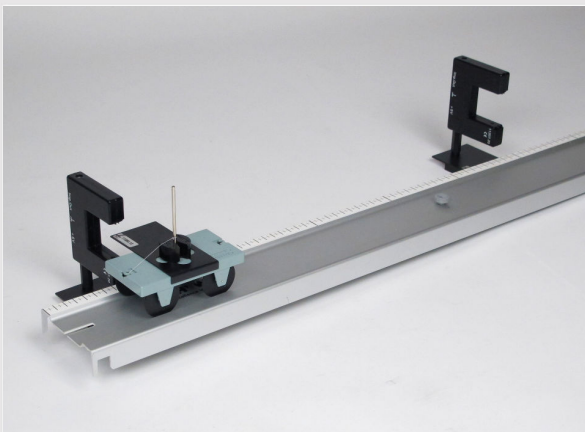
Anudar el extremo del hilo al plato de peso

Ata el otro extremo al plato de pesas de 1 g, eligiendo la longitud del hilo para que el plato de pesas sólo toque el suelo después de que el carro haya pasado la barrera de luz establecida más abajo.

Ahora coloca el hilo que conecta el carro de medición con el plato de peso sobre el rodillo. El hilo debe correr sobre el eje del carro y paralelo a la pista.

Montaje (4/5)

PHYWE



Conectando las placas adaptadoras con las barreras de luz

Conecta las placas adaptadoras (si es necesario, cada una con un perno espaciador) a las barreras de luz bifurcadas de tal manera que puedan colocarse fácilmente junto a la calzada y que la pantalla del carro pueda pasar a través de las barreras de luz sin chocar con ellas.

Coloca la primera barrera de luz en la marca de 8,2 cm aproximadamente de la cinta métrica, medida desde el extremo superior de la calzada, y coloca la segunda barrera de luz a una distancia de 50 cm de la primera. Al comenzar, el carro de medición debe estar a ras de la superficie de la carretera sin interrumpir la primera barrera de luz. Si es necesario, corrija la posición de las barreras de luz en consecuencia.

Montaje (5/5)

PHYWE



Conectar las barreras de luz al dispositivo de tiempo

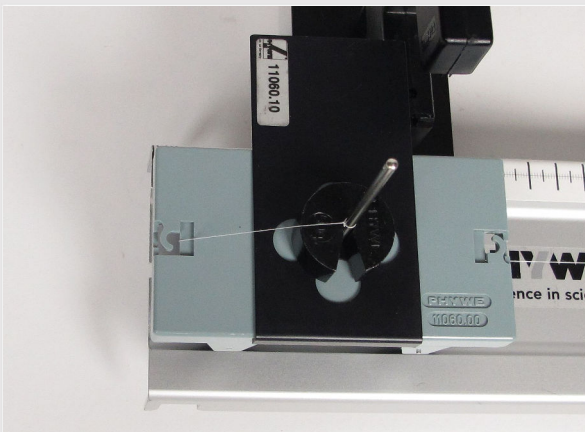
Conecta ambas barreras de luz al dispositivo de tiempo.

Pon el interruptor deslizable sobre el campo "Inicio" del dispositivo de tiempo en la posición correcta.

Pon el interruptor giratorio del dispositivo de tiempo en la tercera posición desde la izquierda. Entonces el dispositivo muestra el tiempo que ha transcurrido entre la interrupción de la primera y la segunda barrera de luz.

Ejecución (1/2)

PHYWE

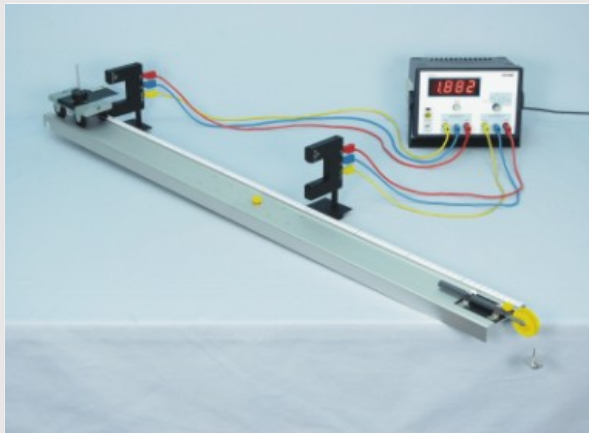


El carro en la parte superior del carril

- Empuja el carro de medición hasta el extremo superior del carril. El carro debe estar al ras del final de la calzada visto desde arriba.
- Asegúrate de que la barrera de luz no se interrumpa todavía.
- Comprueba si el hilo pasa realmente por la polea de desviación y si puede ser girado libremente.
- Presiona el botón "Reset" en el temporizador 2-1 antes de cada medición. en el temporizador 2-1.
- Ahora suelta el carro sin chocarlo y atrápalo detrás de la segunda barrera de luz.

Ejecución (2/2)

PHYWE



Prueba la configuración con el carro en el extremo superior del carril

- Lee el tiempo de conducción t y anota el valor en la Tabla 1 en el protocolo.
- Aumenta la pesa de tracción colocando otra pesa con ranuras de 1 g en el plato de pesas por cada pasada adicional hasta que las cuatro pesas estén finalmente en el plato, lo que hace que la masa total sea de 5 g.
- Antes de cada arranque, comprueba si el hilo pasa por el rodillo y asegúrate de que la barrera de luz de arranque sólo se interrumpe después de que el carro de medición se haya liberado.

PHYWE

Resultados

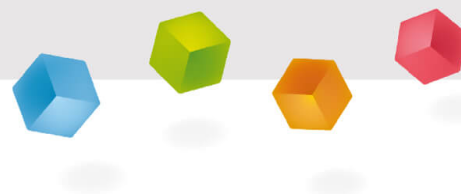


Tabla 1

PHYWE

Introduce los tiempos de viaje medidos t y sus valores cuadrados t^2 en la tabla.

Calcula tanto la fuerza del peso F_G [N] la masa de aceleración m_G así como la aceleración a del carro. Utiliza para esto último la fórmula de la aceleración uniforme $s = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$:

$$F_G = m_G \cdot g$$

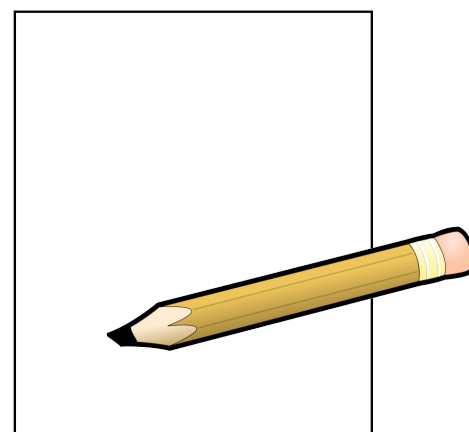
$$a = \frac{2 \cdot s}{t^2}$$

	m [g]	t [s]	t^2 [s ²]	F_G [N]	a [m/s ²]
1					
2					
3					
4					
5					

Tarea 1

PHYWE

Ahora toma una hoja de papel y dibuja un diagrama en ella. En este diagrama se coloca la aceleración a (eje Y) como una función de la fuerza de tensión F_G (eje X).



Tarea 2

PHYWE

Determina la masa total m_W del carro de medición con el peso y registra el valor en kilogramos en 10 g redondeado en la ventana.

Las masas necesarias son: Carro de medición vacío 42 g , capucha de sombra 10 g y el perno de sujeción 7 g .

$m_W =$ g

Determina la pendiente k de las líneas rectas del diagrama y determina su dimensión.

Además, determina el recíproco $1/k$.

$k =$

$1/k =$

Tarea 3

PHYWE

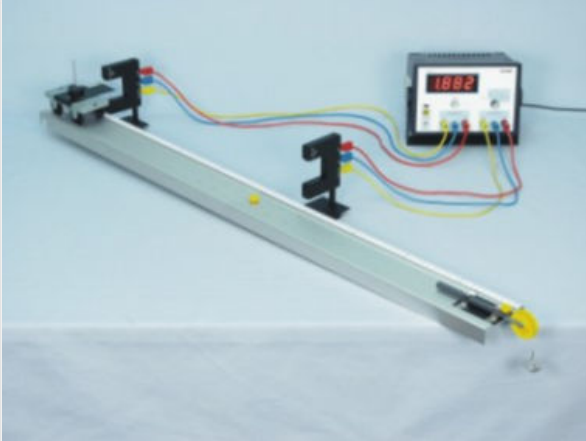
En el diagrama de la Tabla 1, la aceleración a está mostrada en función de la fuerza de tracción F_G . Arrastra las palabras a los lugares correctos.

Cuanto mayor sea la fuerza F_G el la aceleración a de una masa constante. La aceleración a es a la fuerza de tracción F_G más pequeño*

☒ Verificar

Tarea 4

PHYWE



Montaje del experimento

¿Qué unidad tiene la pendiente k de la línea recta del diagrama de aceleración-fuerza.

☐ $[k] = m/s$

☐ $[k] = 1/kg$

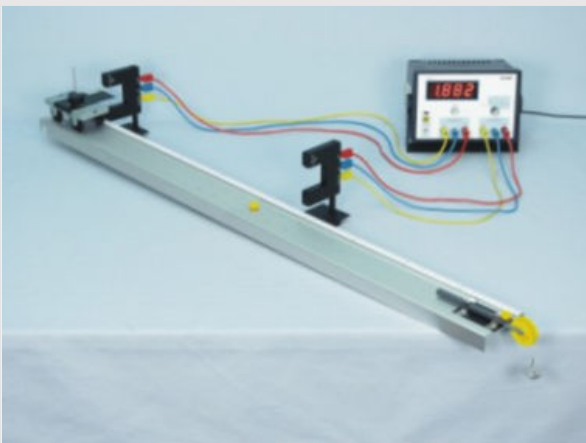
☐ $[k] = kg$

☐ $[k] = kg/m$

☒ Comprobar

Tarea 5

PHYWE



Montaje del experimento

¿Qué unidad tiene el recíproco $1/k$ la pendiente de la línea recta del diagrama?

☐ $1/k = [1/kg]$

☐ $1/k = [m^2]$

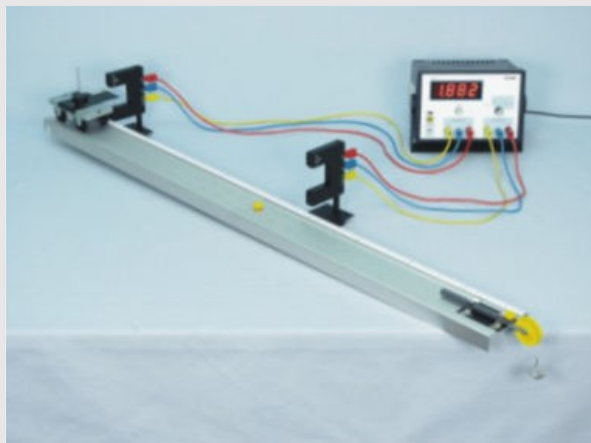
☐ $1/k = [m/N]$

☐ $1/k = [kg]$

☒ Comprobar

Tarea 6

PHYWE



Montaje del experimento

¿Cuál de las siguientes ecuaciones resulta del diagrama con el factor de proporcionalidad encontrado? k y el conocimiento obtenido de la pregunta anterior?

☐ $F = m/a$

☐ $F = m \cdot a$

☐ $F = m \cdot a^2$

☒ Comprobar

Diapositiva

Puntaje/Total

Diapositiva 21: La dependencia entre a y F

0/2

Diapositiva 22: unidad de k

0/1

Diapositiva 23: unidad de $1/k$

0/1

Diapositiva 24: $F = m \cdot a$

0/1

Puntuación Total

 0/5 Mostrar solución Reintentar Exportar com texto