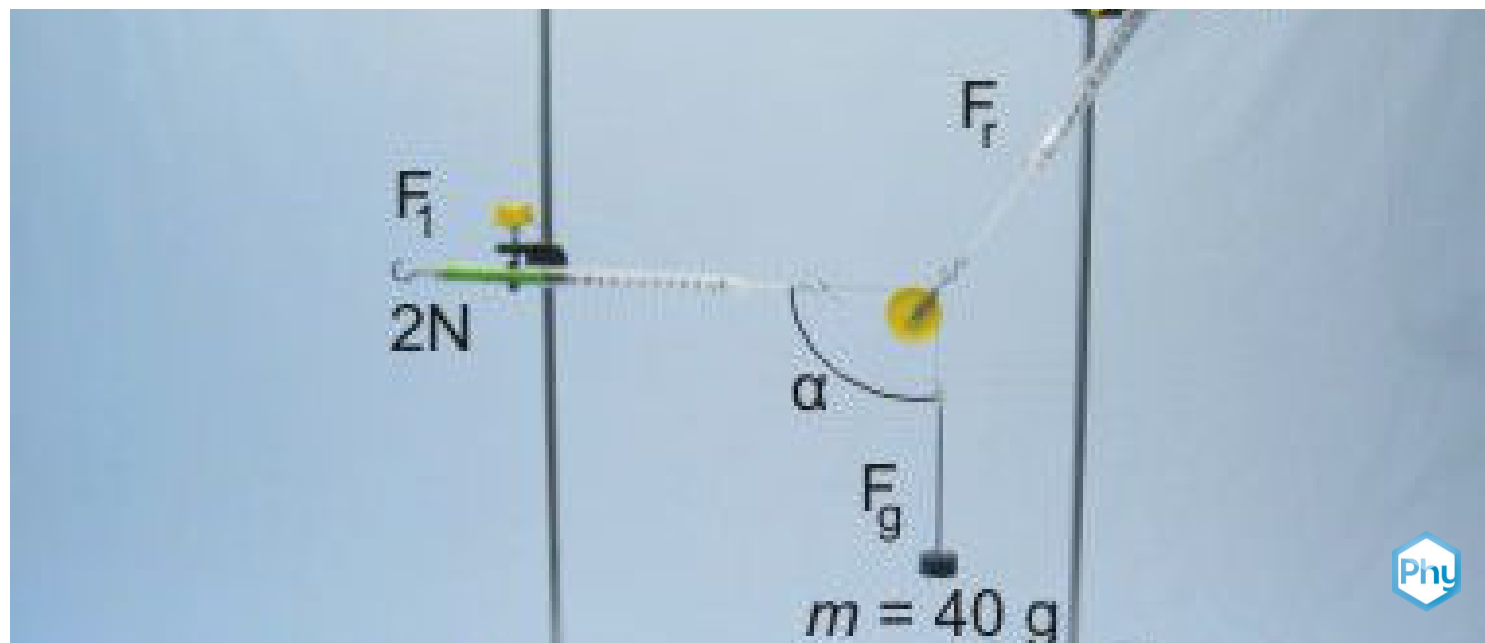


Fuerzas en el soporte de una polea



Física

Mecánica

Fuerzas, trabajo, energía y potencia



Nivel de dificultad

medio



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/5f81c92c4b09700003bf5da6>

PHYWE

Información para el profesor

Aplicación

PHYWE



Configuración de prueba para determinar la fuerza resultante en el rodillo de desviación

Si se utiliza una polea para desviar una cuerda que está sometida a una fuerza, esta polea puede considerarse sin fricción de manera simplificada. Bajo esta suposición, las fuerzas en la cuerda son entonces igualmente altas en ambos extremos.

Si estas fuerzas también son conocidas, la fuerza resultante en el soporte del rodillo F_{res} puede ser determinada. Esta fuerza puede ser determinada ya sea midiéndola con un dinamómetro o calculándola con la ayuda de las funciones angulares.

Información adicional para el profesor (1/2)

PHYWE

Conocimiento previo



Los estudiantes deben tener una comprensión básica de las fuerzas. En particular, deben entender cómo se crea un paralelogramo de fuerzas y cómo funcionan las fuerzas en la misma dirección y en direcciones opuestas. Los estudiantes deben tener una idea de cómo la fuerza resultante de las fuerzas externas F_{res} se levanta. Además, sería una ventaja si los estudiantes ya han aprendido de antemano la teoría de las funciones angulares.

Principio



La fuerza resultante F_{res} puede en este caso ser medido directamente o calculado usando las funciones de ángulo.

Información adicional para el profesor (2/2)

PHYWE

Objetivo de aprendizaje



Los estudiantes deben aprender a determinar la fuerza resultante que carga un rollo tanto experimental como matemáticamente.

Tareas



1. Usar un rodillo para desviar una fuerza de peso y la fuerza resultante en el soporte del rodillo F_{res} medida.
2. Determinar la fuerza resultante F_{res} dependiendo del ángulo α entre la fuerza del peso F_G y la fuerza redirigida F_1 .

En una tarea adicional, los estudiantes que conocen la función angular pueden calcular la fuerza resultante F_{res} de F_1 , F_G y calcular el ángulo α .

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



Las gavillas de un velero

En muchas aplicaciones técnicas, las poleas son componentes importantes para cambiar las cuerdas y, por lo tanto, la dirección de acción de las respectivas cargas en las cuerdas según se requiera. Para simplificar el cálculo de las fuerzas de acción, a menudo se asume que la polea no tiene fricción. La consecuencia de esta simplificación es que las fuerzas de la cuerda son igualmente altas en ambos extremos de la misma.

En este contexto, los rodillos se instalan a menudo en las poleas. Si se diseñan y construyen inteligentemente, las fuerzas necesarias para levantar cargas pesadas pueden mantenerse muy pequeñas.

En este experimento se aprende qué fuerzas se producen en el soporte de un rollo

Tareas

PHYWE



1. Usando un rodillo, desvía una fuerza de peso y mide la fuerza resultante en el soporte del rodillo F_{res} .
2. Cambia el ángulo α entre la fuerza del peso F_G y la fuerza redirigida F_1 y de nuevo mide la fuerza resultante.

Material

Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	Base soporte, variable	02001-00	1
2	Varilla de acero inoxidable 18/8, 600 mm, d=10 mm	02037-00	3
3	Barra de soporte con agujero, acero inoxidable, 10 cm	02036-01	2
4	Nuez	02043-00	2
5	DINAMOMETRO, TRANSP., 1 N	03065-02	1
6	DINAMOMETRO, TRANSP., 2 N	03065-03	1
7	SOPORTE P.DINAMOMETRO TRANSPAREN.	03065-20	2
8	Soporte para pesas con ranura, 10 g	02204-00	1
9	Peso con ranura, 10 g, negro	02205-01	3
10	POLEA, DIAM. 40 mm, CON GANCHO DE CARGA	03970-00	1
11	Hilo de pescar. Rollo. l =20 m	02089-00	1

Material adicional

PHYWE

Posición Material		Cantidad
1	Placa de ángulo (copia de la plantilla)	1
2	Tijeras	1

En el siguiente enlace puede descargar la plantilla con el disco de ángulo:

[Placa de ángulo \(copia de la plantilla\)](#)

Montaje (1/3)

PHYWE

Primero, atornilla las barras de soporte para formar barras de soporte largas.

Conecta las dos mitades del pie del trípode con una varilla larga del trípode y sujeta las palancas de bloqueo.

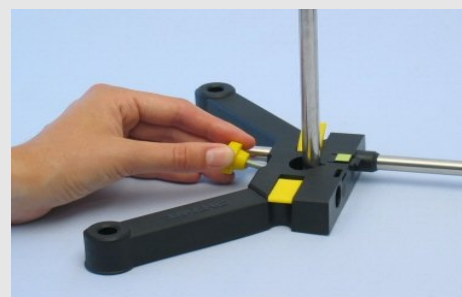
Inserta las dos varillas largas restantes del trípode en una mitad del pie del trípode y fíjalas.



Conectando las barras de soporte



Conectando los pies del trípode

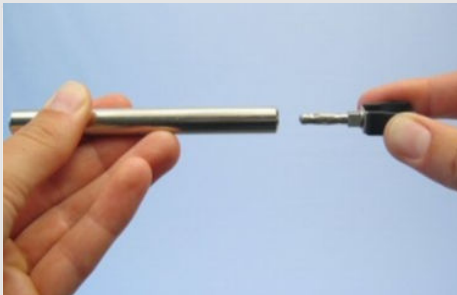


Fijando las barras de soporte

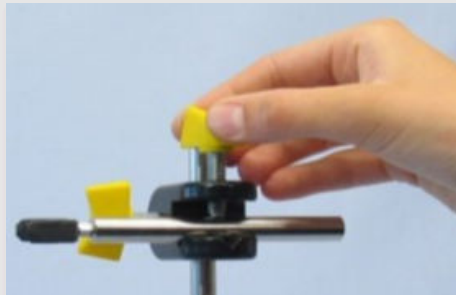
Montaje (2/3)

PHYWE

Inserta los dos soportes del dinamómetro en las varillas del trípode de 100 mm con orificio. Ata las mangas dobles a las largas barras de soporte y sujeta los soportes de los medidores de fuerza en ellas. Inserta los dos medidores de fuerza y ajústalos en la posición de uso con el tornillo.



Inserte el soporte del medidor de fuerza en la barra de soporte



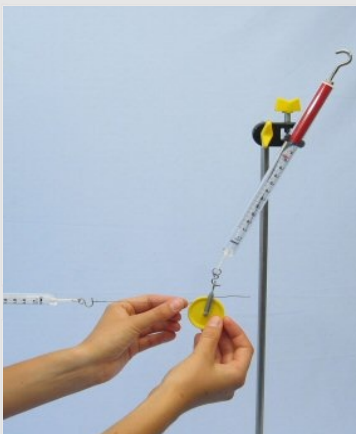
Fijando las barras de soporte en el enchufe doble



Insertar y ajustar los medidores de fuerza

Montaje (3/3)

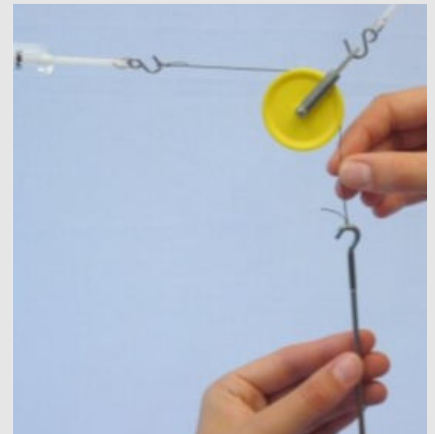
PHYWE



Ata el medidor de fuerza a la barra de soporte

Ata el dinamómetro 1 N con el soporte del dinamómetro en la parte superior de una de las barras de soporte. Cuelga el rollo en el ojal del dinamómetro 1 N.

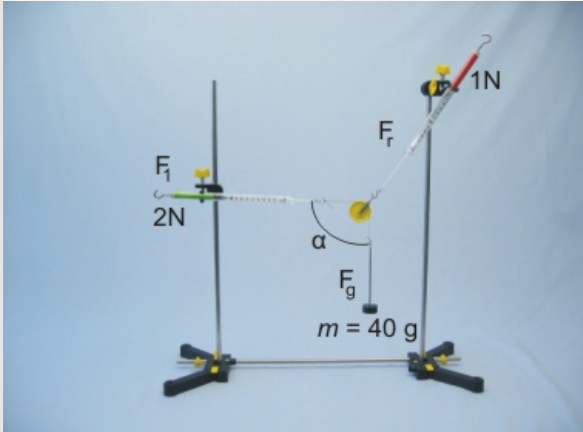
Fija el dinamómetro 2 N con el soporte del dinamómetro en posición horizontal a la otra barra de soporte. Conecta el dinamómetro 2 N al plato de pesas con un trozo de cuerda.



Fija el plato de peso al rodillo de desviación

Ejecución (1/4)

PHYWE



Aplicando la carga (pesos) y alineando el dinamómetro

- Carga el plato de pesos con tres pesos de 10 g ($m_{ges} = 40\text{ g}$) y alinea el dinamómetro 2 N para que esté exactamente horizontal ($\alpha = 90^\circ$).
- Para colocar el peso con ranuras en el plato de pesos, los pesos con ranuras deben estar sujetos al extremo superior del plato de pesos.
- Asegúrate de que la masa cuelgue libremente.
- Lee los dos medidores de fuerza y anota los valores medidos para la fuerza redirigida F_1 y la fuerza resultante F_{res} sobre el papel en la tabla 1 en el registro.

Ejecución (2/4)

PHYWE

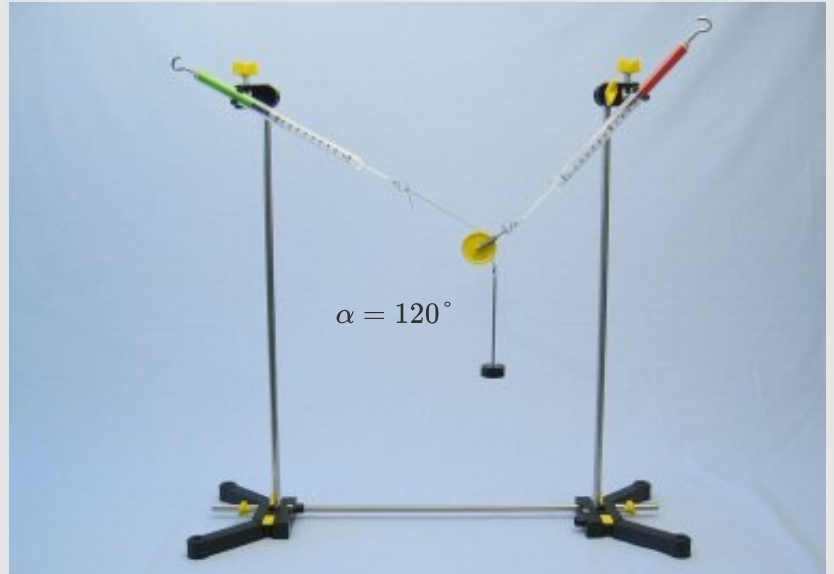
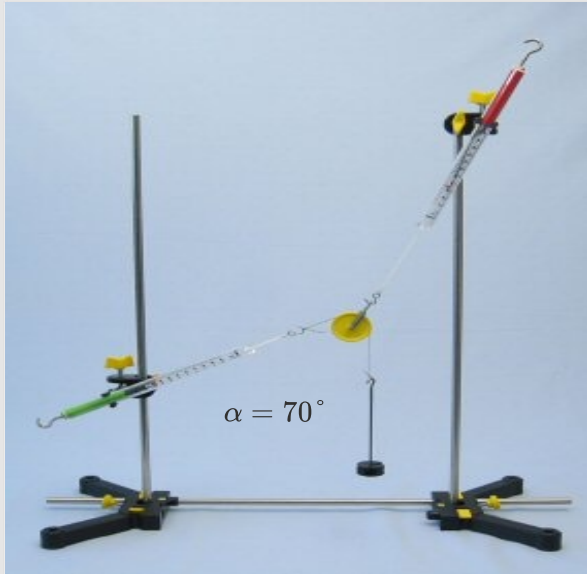


Posicionamiento de la escala de ángulos en la configuración experimental para ángulos

- Cambia el ángulo α entre la fuerza del peso F_G y F_1 moviendo el soporte del medidor de fuerza 2 N desde la posición horizontal primero hacia arriba y luego hacia abajo. Ajusta los ángulos 105° , 120° , 70° y 50° uno tras otro.
- Sosten el disco angular de modo que su centro esté en la intersección de los ejes de fuerza.
- Lee para cada ángulo α las fuerzas F_{res} y F_1 e introducir los valores medidos en la tabla 1.
- En la siguiente página puedes ver un ejemplo de la configuración de la prueba modificada.

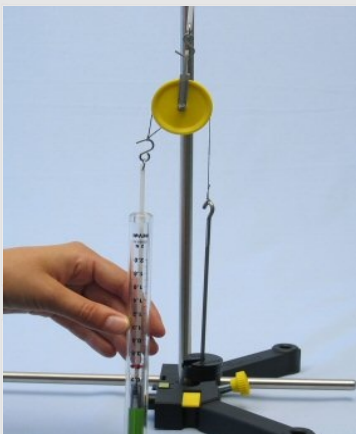
Ejecución (3/4)

PHYWE



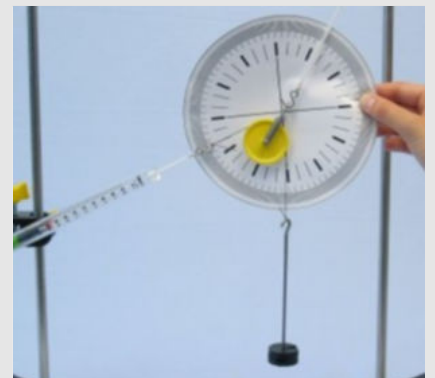
Ejecución (4/4)

PHYWE



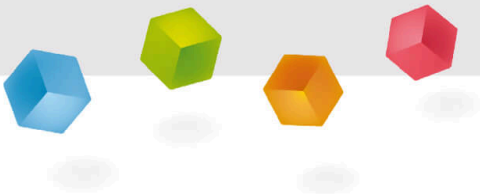
El medidor de fuerza
alineado verticalmente ($\alpha = 0^\circ$)

- Ahora saque el dinamómetro 2 N del soporte y tire de él paralelo a la F_G hacia abajo ($\alpha = 0^\circ$).
- Anota también los valores correspondientes en el cuadro 1 del protocolo.
- Todos los ángulos establecidos deben ser siempre comprobados usando la escala de ángulos antes de leer los valores.



Compruebe el ángulo
establecido con la ayuda de
la placa de ángulo

PHYWE



Protocolo

Tabla 1

PHYWE

Introduce tus valores medidos en la tabla. Calcula la fuerza del peso F_G para $m = 40\text{ gy}$ y introduce los.

$\alpha\text{ [}^\circ\text{]}$	$F_1\text{ [N]}$	$F_{res}\text{ [N]}$
90		
120		
105		
70		
50		
0		

$F_G =$ N

Tarea 1

PHYWE

Compara los valores determinados para la fuerza resultante F_{res} con la fuerza de la gravedad F_g . ¿Qué es lo que encuentras?

☐ $F_{res} = F_g$

☐ $F_{res} > F_g$

☐ $F_{res} < F_g$

☒ Revisa

Tarea 2

PHYWE

¿Tienes que considerar el peso del rollo?

☐ No, el peso del rollo no tiene que ser tenido en cuenta debido a la geometría.☐ Sí, el peso del rollo debe ser tenido en cuenta para una medición precisa.☒ Revisa

Tarea 3

PHYWE

¿Cuál es la fuerza del peso del rollo $F_{G,rueda}$? Mídalo con un dinamómetro.

$$F_{G,rueda} = \boxed{} \text{ N}$$

¿Cuál es, por lo tanto, el peso del rollo m_{rueda} ? Calcula esto usando la aceleración debida a la gravedad ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$).

$$m_{rueda} = \boxed{} \text{ g}$$

Tarea 4

PHYWE

En que ángulo α es la fuerza F_{res} la más grande?

☐ F_{res} es mayor en $\alpha = 90^\circ$.

☐ F_{res} es mayor en $\alpha = 50^\circ$.

☐ F_{res} es mayor en $\alpha = 120^\circ$.

☐ F_{res} es mayor en $\alpha = 0^\circ$.

✓ Revisa

Tarea 5

PHYWE

¿En que ángulo α es la fuerza F_{res} mas pequeña?

☐ F_{res} es menor en $\alpha = 50^\circ$.

☐ F_{res} es menor en $\alpha = 90^\circ$.

☐ F_{res} es menor en $\alpha = 0^\circ$.

☐ F_{res} es menor en $\alpha = 120^\circ$.

✓ Revisa

Tarea 6

PHYWE

¿Cómo se explica esto?

☐ Como F_1 no cambia, la diagonal de paralelogramo de fuerza se hace mas pequeña mientras el ángulo aumenta. Así F_{res} se hace mas pequeño mientras el ángulo aumenta. Hablando físicamente, aumentando el ángulo una porción cada vez mas pequeña se transfiere de la fuerza F_1 a la fuerza F_{res} .

☐ Como F_1 cambia proporcionalmente en dependencia del ángulo, la diagonal del paralelogramo de fuerzas permanece sin cambios al aumentar el ángulo, mientras F_{res} aumenta con el ángulo. Hablando físicamente, aumentando el ángulo una porción cada vez mayor se transfiere de la fuerza F_1 a la fuerza F_{res} .

✓ Revisa

Tarea adicional 1

PHYWE

Dibuja un paralelogramo de fuerzas para los ángulos 70° y 120° en una hoja de papel a partir de los valores medidos en la tabla 1. Define una escala para la fuerza, por ejemplo: $1\text{ N} = 1\text{ cm}$. Determina la fuerza resultante del diagrama F_{res} y compáralos con los valores medidos de la tabla.

Calcule F_{res} ahora para los dos ángulos α de acuerdo con la siguiente fórmula de las fuerzas F_1 y F_G :

$$F_{res} = F_G - F_1 \cdot \sin(\alpha - 90^\circ) = F_G + F_1 \cdot \cos(\alpha)$$

$\alpha [^\circ]$	120	70
$F_{res} [N]$		

Tarea adicional 2

PHYWE

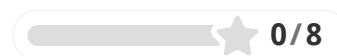
Compara los resultados entre sí. ¿Qué es lo que encuentras?

- ☐ Los cálculos difieren mucho de los resultados de las mediciones y los dibujos.
- ☐ Los cálculos corresponden relativamente bien con los resultados de las mediciones.
- ☐ Los valores calculados son un poco más pequeños que los valores medidos porque el peso del rollo no se tuvo en cuenta en el cálculo.
- ☐ La fuerza resultante en el rodillo en función del ángulo α se puede tanto medir como calcular.

✓ Revisa

Diapositiva	Puntuación / Total
Diapositiva 20: Comparación (F_{res}) & (F_g)	0/1
Diapositiva 21: La fuerza del peso del rodillo	0/1
Diapositiva 23: Contexto (α) y (F_{res})	0/1
Diapositiva 24: Contexto (α) y (F_{res}) - 2	0/1
Diapositiva 25: Justificación del vínculo (α) y (F_{res})	0/1
Diapositiva 27: Comparación de los resultados	0/3

La cantidad total



Soluciones



Repita



Exportar el texto