

# Fuerzas que actúan en el mismo sentido y en sentido opuesto



Física

Mecánica

Fuerzas, trabajo, energía y potencia



Nivel de dificultad

fácil



Tamaño del grupo

2



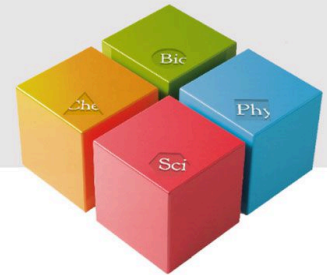
Tiempo de preparación

10 minutos



Tiempo de ejecución

10 minutos

**PHYWE**  
excellence in science

# Información para el profesor

## Aplicación

**PHYWE**  
excellence in science

Configuración de prueba para determinar las fuerzas que actúan en la misma dirección y en direcciones opuestas.

Si diferentes fuerzas cargan un objeto, su sentido de acción es de importancia esencial. Si las fuerzas actúan en la misma dirección, sus cantidades se suman. Sin embargo, si actúan en direcciones opuestas, se restan entre sí e incluso se anulan entre sí en el caso estático. En este caso el sistema estaría en reposo y la suma de las fuerzas sería cero:

$$\Sigma F = 0$$

Si las cantidades de las fuerzas opuestas no son iguales a cero, se obtendría un sistema dinámico que no estaría en reposo:

$$\Sigma F \neq 0$$

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

**PHYWE**  
excellence in science

### Conocimiento previo



Los estudiantes deben haber adquirido ya una comprensión básica y completa de la medición de la fuerza. Los estudiantes deben ser entrenados en el uso de los medidores de fuerza.

### Principio



Si las cantidades de dos fuerzas que actúan en direcciones opuestas son iguales, se anulan entre sí.

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

**PHYWE**  
excellence in science

### Objetivo de aprendizaje



Los estudiantes deben ampliar sus conocimientos sobre los efectos de las fuerzas y trabajar de forma independiente para aprender que tan pronto como varias fuerzas actúan en la misma dirección, deben sumar o restar en direcciones opuestas.

### Tareas



Los estudiantes deben examinar el efecto de dos fuerzas de la misma dirección en una pieza de masa y el efecto de dos fuerzas de dirección opuesta. Comparando las dos fuerzas medidas con la fuerza de peso especificada, deberían ser capaces de deducir la relación de las tres fuerzas entre sí.

Nota: La designación "peso de la ranura" es incorrecta, ya que se trata de una masa que sólo recibe un "peso", es decir, una fuerza de peso, bajo la influencia de la aceleración debida a la gravedad. Mejor es la expresión "pedazo de masa" que se usa aquí.

## Instrucciones de seguridad

**PHYWE**  
excellence in science

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

**PHYWE**  
excellence in science

## Información para el estudiante

## Motivación

**PHYWE**  
excellence in science



Tira y afloja

Como sabes, en un tira y afloja el equipo más fuerte suele ganar. Si los equipos son igual de fuertes, el tira y afloja apenas se moverá al principio. Esto se debe a que las fuerzas opuestas de los dos equipos se equilibran o anulan entre sí, mientras que las fuerzas dentro de un equipo que tira en la misma dirección se suman.

Pero, ¿importa si la persona más fuerte de un equipo está en el frente o en la parte de atrás de la línea?

En este experimento aprenderás de qué manera las fuerzas dirigidas de manera diferente trabajan juntas.

## Tareas

**PHYWE**  
excellence in science



Averigua qué sucede cuando dos fuerzas actúan en la misma dirección y en direcciones opuestas sobre un trozo de masa.

Para ello, examinará primero el efecto de dos fuerzas de la misma dirección sobre un trozo de masa, y luego el efecto de dos fuerzas en direcciones opuestas. Comparando las dos fuerzas medidas con la fuerza de peso dada, debería ser posible concluir la relación de las tres fuerzas entre sí.

## 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	2
3	Varilla de acero inoxidable, 18/8, 250 mm	02031-00	1
4	Barra de soporte con agujero, acero inoxidable, 10 cm	02036-01	2
5	Nuez	02043-00	2
6	Soporte para pesas con ranura, 10 g	02204-00	1
7	Peso con ranura, 10 g, negro	02205-01	4
8	Peso con ranura, 50 g, negro	02206-01	1
9	SOPORTE P.DINAMOMETRO TRANSPAREN.	03065-20	2
10	Cinta métrica, l = 2 m	09936-00	1
11	Hilo de pescar. Rollo. l =20 m	02089-00	1
12	DINAMOMETRO, TRANSP., 1 N	03065-02	1
13	DINAMOMETRO, TRANSP., 2 N	03065-03	1

## Material adicional

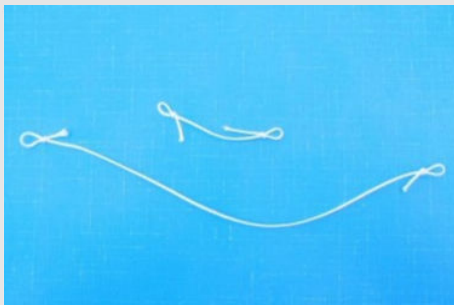
**PHYWE**  
excellence in science

Posición	Material	Cantidad
1	Tijeras	1

## Montaje (1/3)

**PHYWE**  
excellence in science

Corta 2 líneas de pesca (de aprox. 10 y 20 cm de largo). Haz pequeños bucles en ambos extremos de cada línea. Conecta las dos mitades del pie del trípode con la varilla corta del trípode y bloquea las palancas de bloqueo. Ahora atornilla las cuatro barras del trípode a dos barras largas.



Líneas de pesca con bucles



Conectando las mitades del pie del trípode



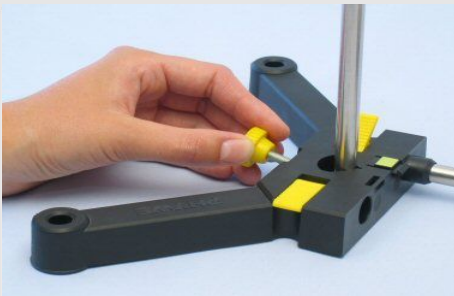
Conectando las barras de soporte

## Montaje (2/3)

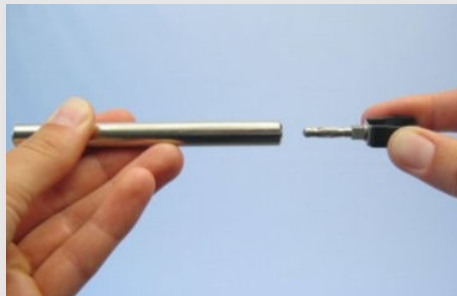
**PHYWE**  
excellence in science

Inserta las largas barras del trípode en las dos mitades de la base del trípode y fíjalas con los tornillos de bloqueo.

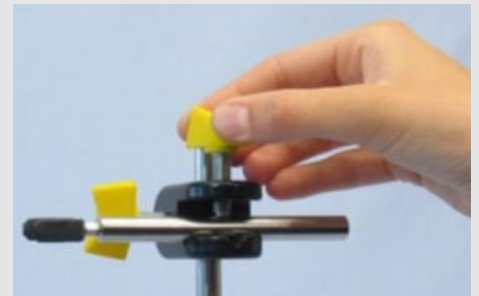
Ahora inserta los soportes del medidor de fuerza en las barras de trípode de 100 mm con orificio.



Montar las largas barras de soporte



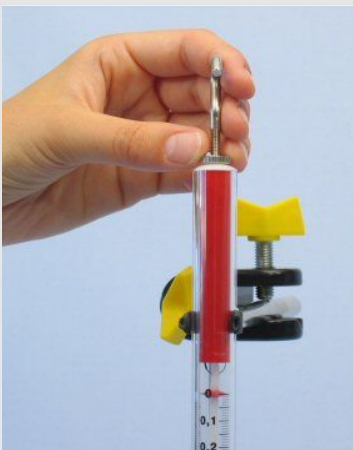
Soporte del medidor de fuerza



Doble enchufe con soporte de medidor de fuerza

## Montaje (3/3)

**PHYWE**  
excellence in science



Ajustando el medidor de fuerza a cero

Ahora sujeta ambos medidores de fuerza en los soportes proporcionados y ajústalos a cero usando el tornillo respectivo.

Cuelga las cuerdas en los ganchos del dinamómetro. La línea más corta debe ser conectada al dinamómetro 1 N.

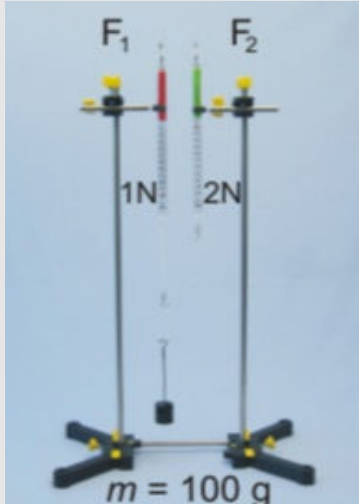


Las cuerdas de los medidores de fuerza



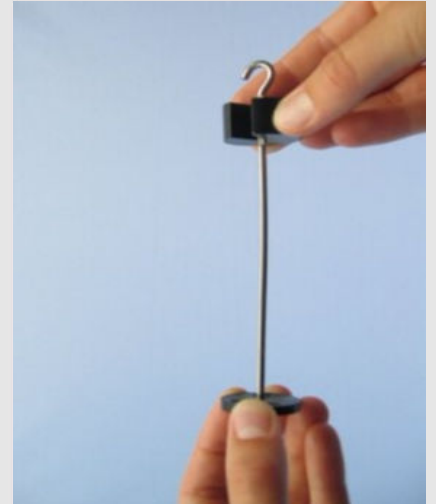
## Aplicación - Parte 1 (1/2)

**PHYWE**  
excellence in science



Montaje del experimento

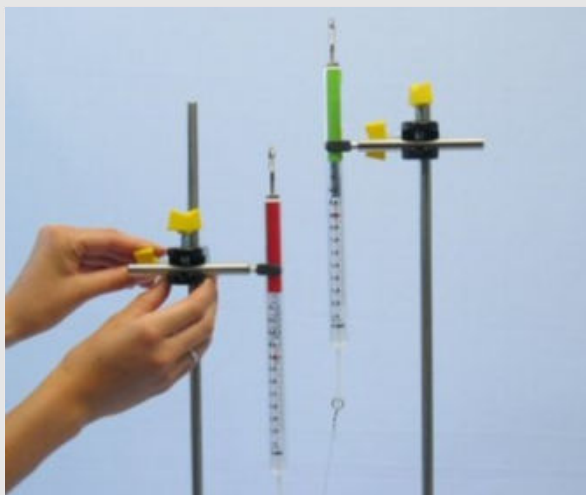
- Cuelga el plato de pesas en los lazos inferiores de las dos cuerdas y pon tantos pesos que la masa total sea  $m = 100 \text{ g}$
- Para fijar los pesos con ranuras al plato de pesas, pon el peso con ranuras sobre la parte superior del plato de pesas.
- La línea más larga del dinamómetro 2 N debe estar completamente relajada al principio, mientras que la línea del dinamómetro 1 N está completamente tensa. Por lo tanto, el plato de pesas debe colgar directamente debajo del dinamómetro 1 N.



Plato de pesas

## Aplicación - Parte 1 (2/2)

**PHYWE**  
excellence in science



Varía la posición del medidor de fuerza

- Lee la pantalla de ambos medidores de fuerza. Introduce los valores de la tabla 1 en el informe.
- Bajar el medidor de fuerza 1 N moviendo el doble encaje tan profundamente que la línea larga también comienza a tensarse. Lee ambos valores e introdúcelos también en la tabla 1.
- Empuja el dinamómetro 2 N más arriba en su soporte en varios pasos hasta que al final sólo se tense la cuerda debajo del dinamómetro 2 N (el plato de pesas cuelga entonces directamente debajo del dinamómetro 2 N).
- Lee los dos medidores de fuerza en cada posición y anota las lecturas en la tabla 1.

## Aplicación - Parte 2 (1/2)

**PHYWE**  
excellence in science

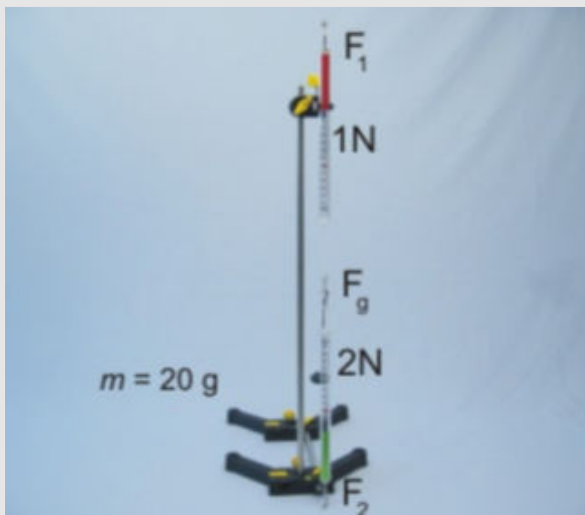


Configuración de prueba modificada

- Para la segunda parte del experimento, el montaje experimental se modifica ligeramente para investigar las fuerzas opuestas.
- Para ello, retira la larga barra de soporte con el dinamómetro de 2 N y, si es necesario, gire el soporte del dinamómetro restante con el dinamómetro de 1 N hacia fuera.
- Cuelga el plato de peso en el medidor de fuerza 1 N con un peso de 10 g ( $m_{tot} = 20\text{ g}$ ). Anota tu observación en la tabla 2.

## Aplicación - Parte 2 (2/2)

**PHYWE**  
excellence in science



El medidor de fuerza opuesto

- Ajusta el medidor de fuerza 2 N al revés a cero.
- Luego cuelga el dinamómetro 2 N al revés en el ojal del otro dinamómetro y tira verticalmente hacia abajo de él varias veces con una fuerza variable.
- Determina para cada ajuste de  $F_1$  el valor de  $F_2$  e introduce los valores medidos en la tabla 2.



# Resultados

## Tabla 1

	$F_1$ [N]	$F_2$ [N]	$F_g$ [N]
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			

Introduce tus valores medidos en la tabla.

$$m = 100 \text{ g} \quad F_g \approx 1 \text{ N}$$

## Tabla 2

	$F_1$ [N]	$F_2$ [N]	$F_g$ [N]
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

Introduce tus valores medidos en la tabla.

$$m = 20 \text{ g} \quad F_g \approx 0,2 \text{ N}$$

## Tarea 1

¿Qué relación ves entre las tres fuerzas  $F_1, F_2$  y  $F_g$  (Parte 1)?

- Si ambos cordones están parcialmente tensados, entonces  $F_1$  y  $F_2$  mayor que  $F_g$ .
- Si ambos cordones están parcialmente tensados, lo siguiente se sumará  $F_1$  y  $F_2$  a  $F_g$ .
- Si una cuerda está completamente tensa, es  $F_1$  respectivamente  $F_2$  en cada caso tan grande como  $F_g$ .
- Si una cuerda está completamente tensa, es  $F_1$  respectivamente  $F_2$  mayor que  $F_g$ .
- Si ambos cordones están parcialmente tensados, entonces  $F_1$  y  $F_2$  menos de  $F_g$ .

✓ Revisa

## Tarea 2

¿Qué relación ves entre las tres fuerzas  $F_1, F_2$  y  $F_g$  (Parte 1)?

$F_1 + F_2 < F_g$

$F_1 + F_2 = F_g$

$F_1 \leq F_2$

$F_1 \neq F_2 + F_g$

✓ Revisa

## Tarea 3

¿Qué relación ves entre las tres fuerzas  $F_1, F_2$  y  $F_g$  (Parte 2)?

$F_1 = F_2 - F_g$

$F_1 \neq F_2 + F_g$

$F_g = F_1 - F_2$

$F_1 = F_2 + F_g$

✓ Revisa

## Tarea 4

¿Qué tan grande sería la diferencia ( $F_2 - F_1$ ) si no hay masa adherida al dinamómetro 1 N?

$F_2 - F_1 = 0$

$F_2 - F_1 > 0$

$F_2 - F_1 < 0$

[✓ Revisa](#)

Diapositiva

Puntuación/Total

Diapositiva 21: relación entre  $F_1$  y  $F_2$  Parte 1

0/3

Diapositiva 22: relación entre  $F_1$  y  $F_2$  (fórmula), parte 1

0/2

Diapositiva 23: relación entre  $F_1$  y  $F_2$  (fórmula), parte 2

0/2

Diapositiva 24: Diferencia  $F_2$  &  $F_1$ 

0/1

La cantidad total

[👁 Soluciones](#)[🔄 Repita](#)[📄 Exportar el texto](#)