

# Palanca de dos brazos



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/60ba9612bb3f9a000463b3e6>

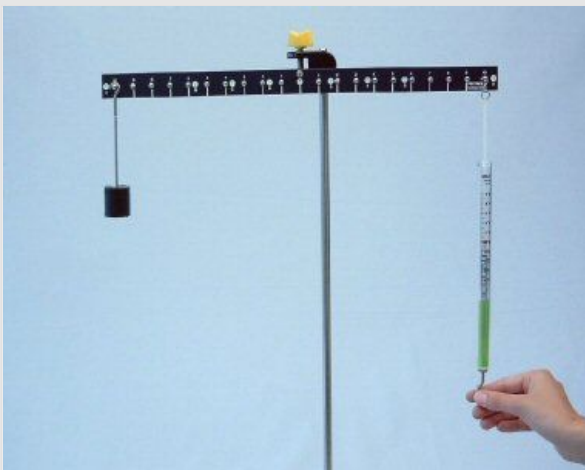
PHYWE



## Información para el profesor

### Aplicación

PHYWE



Montaje experimental de la palanca de doble brazo

Los estudiantes ya han determinado varias fuerzas en experimentos anteriores y han obtenido una sensación de equilibrio de fuerzas. Ahora se les enseñará a los estudiantes que las fuerzas a través de una palanca también resultan en momentos.

Además, los estudiantes deben aprender que los respectivos momentos también pueden estar en equilibrio, como con un equilibrio de haz equilibrado.

Las palancas se usan todos los días sin que nos demos cuenta. Algunos ejemplos son cualquier tipo de alicates, llaves, carretillas, pero también manijas de puertas, grifos de agua o el freno o los pedales de una bicicleta.

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

PHYWE



### Conocimiento previo



### Principio

Como este experimento trata de determinar los momentos resultantes de las fuerzas, los estudiantes ya deberían haber adquirido una comprensión básica de las fuerzas y su determinación.

Si la suma de los momentos de una palanca montada en cualquier punto de pivote es cero, el producto de las fuerzas y sus brazos de palanca que actúan sobre esta palanca es igual:

$$\Sigma M_{PuntoPivote} = 0$$

Nota: Durante la verificación experimental, ligeras desviaciones en las masas pueden hacer que la palanca no permanezca exactamente horizontal.

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

PHYWE



### Objetivo



### Tareas

Los estudiantes deben ser capaces de trabajar la ley

$$Fuerza \cdot BrazodeFuerza = Carga \cdot BrazodeCarga$$

en una palanca de dos caras y representarla con palabras y una fórmula.

Los estudiantes miden diferentes combinaciones de Fuerza, brazo de fuerza, carga y brazo de carga en una palanca de doble brazo.

En una tarea adicional se puede tratar el concepto de par y la ley de la palanca se puede representar en la forma "suma de todos los pares = cero".

$$\Sigma M = 0$$

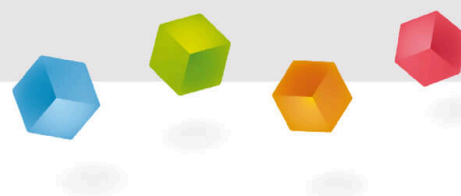
## Instrucciones de seguridad

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



Balancín

Como todo el mundo sabe, el balancín o subibaja sólo tiene sentido si hay personas sentadas a ambos lados que pesen más o menos lo mismo. Si no es así, hay que improvisar y la persona más pesada tiene que empujarse del suelo mucho más fuerte.

Sin embargo, una alternativa sería que la persona más pesada se deslizara más cerca del fulcro. La razón de esto es la llamada ley de la palanca. Esto significa que los pares, es decir, la interacción de la fuerza del peso y la longitud de la palanca, deberían equilibrarse idealmente en ambos lados.

En este experimento aprenderás cuál es la ley de la palanca con una palanca de dos lados.

## Tareas

PHYWE



Trabajar en el principio de la palanca de dos brazos:

- Cargar un lado de la palanca con una masa y llevarla a una posición horizontal con un dinamómetro en el otro lado.
- Primero se varía la posición de la masa y luego la del dinamómetro.
- Medir las fuerzas y longitudes respectivas.

## Material

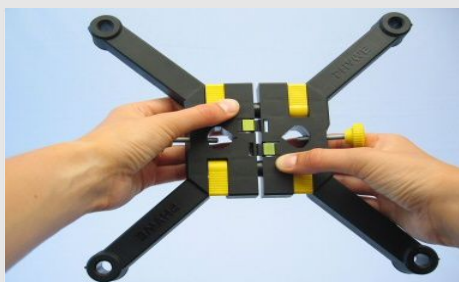
Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	Base soporte, variable	02001-00	1
2	Varilla de acero inoxidable 18/8, 600 mm, d=10 mm	02037-00	1
3	Palanca	03960-00	1
4	Nuez	02043-00	1
5	Soporte para pesas con ranura, 10 g	02204-00	2
6	Peso con ranura, 10 g, negro	02205-01	4
7	Peso con ranura, 50 g, negro	02206-01	1
8	DINAMOMETRO, TRANSP., 2 N	03065-03	1
9	Pasador de sujeción	03949-00	1

## Montaje (1/2)

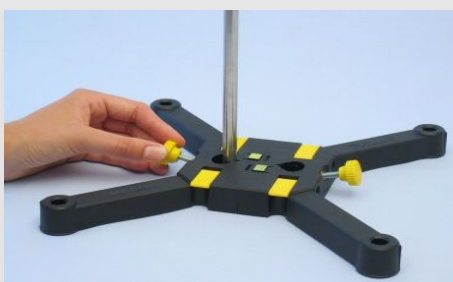
PHYWE

Construir un soporte con el pie (o base) y la varilla y conectar la doble nuez a la varilla del soporte.

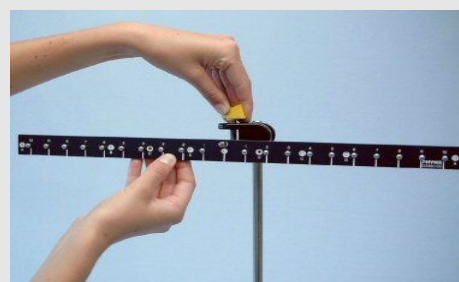
Insertar la clavija de retención en el centro de la palanca y fijar la clavija de retención con la palanca en la doble nuez.



Montar la base



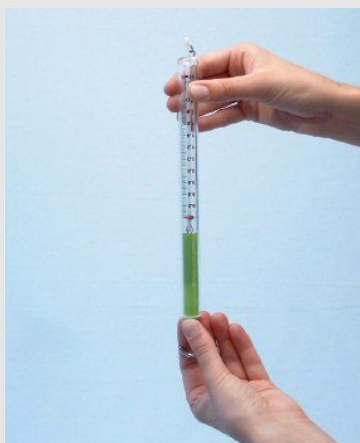
Base de soporte con varilla



Fijar la palanca con la ayuda de la doble nuez

## Montaje (2/2)

PHYWE

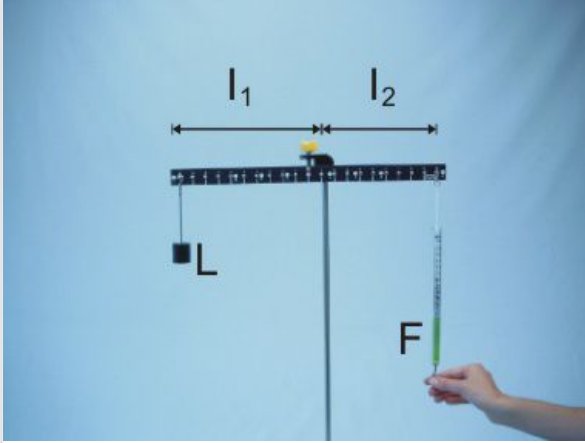


Ajustar del  
dinamómetro

Ajustar a cero el dinamómetro puesto de cabeza antes de las mediciones.  
(de cabeza: punto cero de la escala abajo)

## Ejecución (1/4)

PHYWE

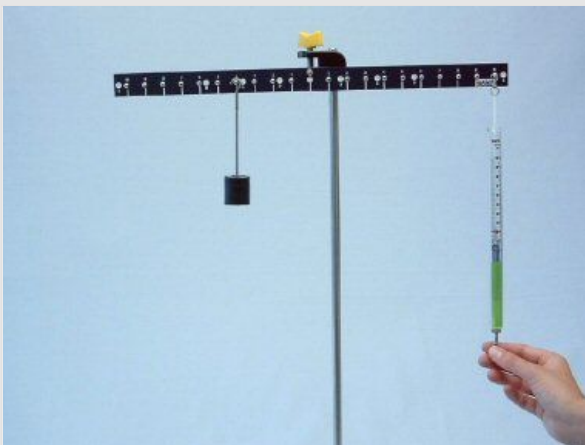


Palanca cargada con carga (100 g) y fuerza

- Colgar el plato de peso con una masa total de  $m_{ges1} = 100 \text{ g}$  en el lado izquierdo de la palanca hasta la marca 10.
- Enganchar el dinamómetro en la marca 10 del lado derecho de la palanca y colocar la palanca en posición horizontal.
- Leer el valor medido de la fuerza que se muestra en la pantalla y anotar en la Tabla 1 de sección de Resultados.

## Ejecución (2/4)

PHYWE



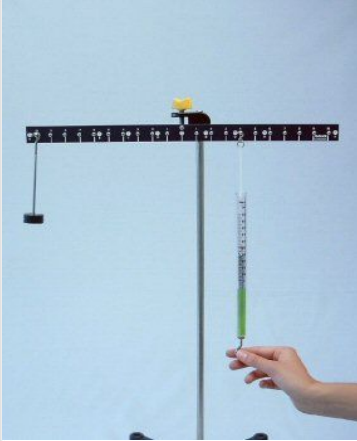
Posición de la carga modificada

- Ahora colgar la carga en las marcas 8, 6, 4 y 2 (todavía a la izquierda) una tras otra y medir la fuerza para cada una de estas posiciones que es necesaria para equilibrar la palanca.
- Anotar todos los valores también en la tabla 1.



## Ejecución (3/4)

PHYWE

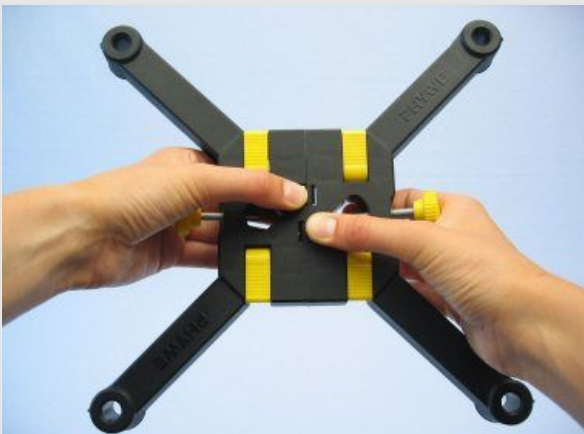


Palanca cargada con carga (40 g) y fuerza

- Colgar el plato de peso con una masa total de  $m_{ges2} = 40\text{ g}$  en el lado izquierdo de la palanca hasta la marca 10.
- Suspender el dinamómetro en el lado derecho de la palanca en la marca 10, poner la palanca en posición horizontal y leer el valor visualizado.
- Luego colocar el dinamómetro en las marcas 8, 6, 4 y 2 (derecha) una tras otra. La posición de la carga permanece sin cambios esta vez. Medir la fuerza para cada posición del dinamómetro.
- Anotar todos los valores de la tabla 2 de la sección de Resultados.

## Ejecución (4/4)

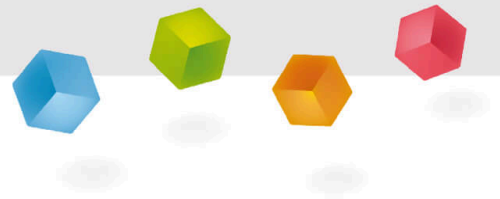
PHYWE



Desmontando la base del soporte

Para desmontar la base del soporte, presionar los botones internos para liberar los ganchos de bloqueo y separar las mitades.

PHYWE



# Resultados

## Tarea 1

PHYWE

Calcular a partir de la masa  $m_{ges1}$  la fuerza del peso y la llevan como una carga  $L[N]$  uno:

$$m_{ges1} = 100 \text{ g}$$

$$L = \boxed{\phantom{000000}} \text{ N}$$

Tabla 1

PHYWE

Marcador Nro:

Izquierda derecha		$F [N]$	$l_1 [cm]$	$L \cdot l_1 [Ncm]$	$l_2 [cm]$	$F \cdot l_2 [Ncm]$
10	10					
8	10					
6	10					
4	10					
2	10					

(carga) (indicador de fuerza)

Tarea 2

PHYWE

Calcular a partir de la masa  $m_{ges2}$  la fuerza del peso y la llevan como una carga  $L[N]$  uno:

$m_{ges2} = 40\text{ g}$

$L =$

$N$

Tarea 2

PHYWE

Calcular a partir de la masa  $m_{ges2}$  la fuerza del peso y la llevan como una carga  $L[N]$  uno:

$m_{ges2} = 40\text{ g}$

$L =$  $N$

Tabla 2

PHYWE

Marcador Nro:

Izquierda derecha		$F\text{ [N]}$	$l_1\text{ [cm]}$	$L \cdot l_1\text{ [Ncm]}$	$l_2\text{ [cm]}$	$F \cdot l_2\text{ [Ncm]}$
10	10					
10	8					
10	6					
10	4					
10	2					

(carga) (indicador de fuerza)

## Tarea 3

PHYWE

Comparar los productos (torques) entre sí. ¿Qué se concluye de esta comparación?

- ☐ Los valores de los productos no coinciden.
- ☐ Los productos siempre tienen el mismo valor.

✓ Verificar

## Tarea 4

PHYWE

¿Qué fórmula se puede utilizar para describir esta situación?

- ☐  $\frac{F_{Carga}}{l_{Carga}} = \frac{F_{Dinámometro}}{l_{Dinámometro}}$
- ☐  $F_{Last} \cdot l_{Last} = F_{Dinámometro} \cdot l_{Dinámometro}$
- ☐  $F_{Carga} \cdot l_{Carga} \neq F_{Dinámometro} \cdot l_{Dinámometro}$

✓ Verificar

## Tabla 3

PHYWE

Carga $L$	Brazo_carga $l_1$	Brazo_carga $l_2$	Fuerza $F$
Constante	Menor	Constante	
Constante	Constante	Menor	
Menor	Constante	Constante	

Mirar la Tabla:

¿Cómo cambia la fuerza en las condiciones dadas? ¿Aumenta o disminuye? Completar la tabla.

## Tarea 5

PHYWE

Suponiendo que una carga  $m = 10 \text{ g}$  cuelgue en el lado izquierdo de la palanca en la marca 4.

¿En qué marca hay que colocar una segunda carga con  $m = 20 \text{ g}$  en el lado derecho de la palanca para mantenerla horizontal?

☐ En el marcador 4.

☐ En la marca 6.

☐ En el marcador 2.

☒ Verificar

## Tarea 6

PHYWE

El par se define como el producto "fuerza por brazo de palanca".

¿En qué condiciones la palanca permanece en posición horizontal?

- ☐ Cuando un momento mayor actúa en el lado izquierdo de la palanca.
- ☐ Cuando se aplica un mayor par de torsión en el lado derecho de la palanca.
- ☐ Cuando ambos lados de la palanca aplican una cantidad igual de torsión.

☒ Verificar

## Tarea 7

PHYWE

Asumiendo que un lado de la palanca está cargado con varias cargas  $L_{11}$ ,  $L_{12}$ , ... en diferentes brazos de carga  $l_{11}$ ,  $l_{12}$ , ...

¿Cuál es la fuerza requerida  $L_2$  en el brazo de la palanca  $l_2$  en el otro lado para compensarlo?

- ☐  $L_2 = (L_{11} \cdot l_{11} + L_{12} \cdot l_{12} + \dots) / l_2$
- ☐  $L_2 = (L_{11} \cdot l_{11} + L_{12} \cdot l_{12} + \dots) \cdot l_2$

☒ Verificar