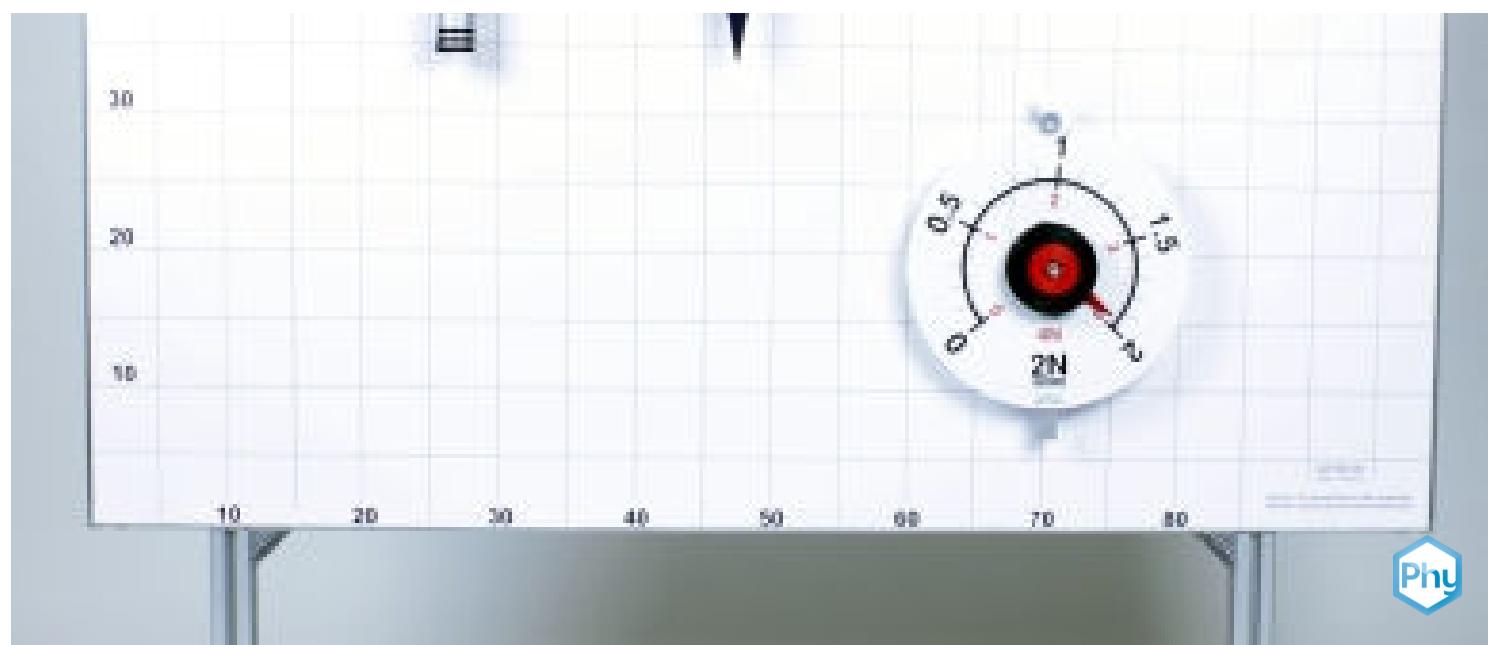


# Palanca de doble cara



P1253100

Física → Mecánica → Fuerzas, trabajo, energía y potencia



Nivel de dificultad

medio



Tamaño del grupo

-



Tiempo de preparación

10 minutos



Tiempo de ejecución

20 minutos

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/647a5f6a73f0d10002819483>



## Información para el profesor

### Aplicación

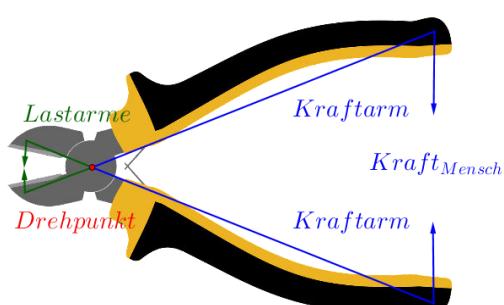


Fig. 1: Palanca de dos caras con el ejemplo de unos alicates

Las palancas son dispositivos que modifican la fuerza. Suelen utilizarse para producir fuerzas mayores con fuerzas pequeñas

Con un **Palanca de dos caras** ambas fuerzas actúan en lados diferentes, vistos desde el eje de rotación.

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

**PHYWE**

### Conocimiento previo

No se requieren conocimientos previos.



### Principio

Hay que demostrar que una palanca de dos lados está en equilibrio si el producto de la fuerza aplicada y el brazo de fuerza es el mismo en ambos lados.

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

**PHYWE**

### Objetivo

El experimento pretende explicar a los alumnos cuándo prevalece el equilibrio con una palanca de dos caras.

También se muestra la relación entre la fuerza, la longitud de los brazos de fuerza y el par.



### Tareas

Los alumnos deben realizar observaciones y mediciones para determinar las condiciones de equilibrio en una palanca de dos caras.

## Instrucciones de seguridad

PHYWE



Las instrucciones generales para una experimentación segura en las clases de ciencias se aplican a este experimento.

## Material

Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	PHYWE Tablero DEMO-Física con soporte	02150-00	1
2	Varilla con fijación magnética	02151-02	1
3	DINAMOMETRO DE TORSION 2 N/4 N	03069-03	1
4	Regla para demostración	02153-00	1
5	Soporte para pesas con ranura, 10 g	02204-01	1
6	Peso con ranura, 10 g, plateado	02205-03	2
7	Peso con ranura, 10 g, plateado	02205-03	2
8	Peso con ranura, 50 g, platado	02206-03	1
9	Peso con ranura, 50 g, platado	02206-03	1
10	Palanca	03960-00	1
11	PUNTERO P.PALANCA D.DEMOSTRACION	03963-00	1
12	ROTULADOR, LAVABLE, NEGRO	46402-01	1
13	Abrazadera	02014-01	2

PHYWE



## Montaje y ejecución

### Montaje

PHYWE

- Colocar el eje sobre el imán en la parte superior del tablero de demostración y poner la palanca en el centro sobre el eje.
- Trazar una línea con el rotulador de punta de aluminio desde el eje vertical hacia abajo.
- Colocar el puntero para las palancas de demostración (su punta se encuentra exactamente en la línea trazada a continuación cuando la palanca está equilibrada).

## Ejecución (1/2)

PHYWE

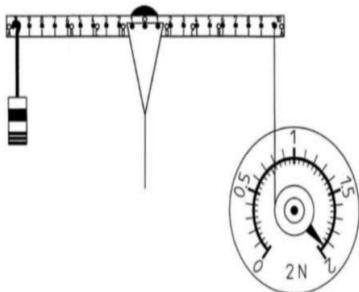


Fig. 2: Balanza de viga con peso y dinamómetro

- Colocar un dinamómetro y medir la fuerza del peso - en el siguiente con  $F_1$  designado - para el plato de pesas con todas las pesas ranuradas; camilla  $F_1$  en el cuadro 1, parte superior.
- Enganchar la cuerda de tracción del dinamómetro a la derecha, en el marcador nº 10, y el disco de pesas con las pesas ranuradas en el nº 10, a la izquierda.
- Desplazar el dinamómetro hasta que la palanca quede horizontal y la cuerda de tracción perpendicular a ella (fig. 2).
- Leer  $F_2$  en el dinamómetro y anotarlo en la Tabla 1.

## Ejecución (2/2)

PHYWE

- Acortar el brazo de potencia  $I_1$  paso a paso; medir y anotar la fuerza necesaria para equilibrar la palanca en cada caso.  $F_2$  (ver las especificaciones del cuadro 1, parte superior).
- Retirar dos pesas de 50 g del plato de pesas, medir y registrar la fuerza del peso.  $F_1$ .
- Enganchar el plato de pesas en el marcador nº 9, a la izquierda, y dejarlo ahí en lo sucesivo.
- Acortar el brazo de potencia  $I_2$  Para ello, enganchar la cuerda de tracción del dinamómetro en las marcas nº 10, 9, .... 6 (ver la tabla 1, parte inferior), medir y anotar cada  $F_2$ .



# Resultados

## Resultados (1/4)



### Observación:

Marke Nr.	l1 / cm	F1 / N	(F1*l1) / (N*cm)	Marke-Nr.	l2 / cm	F2 / N	(F2*l2) / (N*cm)
10	20	1.95	39.0	10	20	1.96	39.2
8	16	1.95	31.2	10	20	1.55	31.0.
6	12	1.95	23.4	10	20	1.19	23.8
4	8	1.95	15.6	10	20	0.79	15.8
2	4	1.98	7.8	10	20	0.39	7.8
9	18	0.98	17.6	10	20	0.88	17.6
9	18	0.98	17.6	9	18	0.99	17.8
9	18	0.98	17.6	8	16	1.10	17.6
9	18	0.98	17.6	7	14	1.27	17.8
9	18	0.98	17.6	6	12	1.47	17.6

Tabla 1: Ejemplo de valores medidos

## Resultados (2/4)

PHYWE

La distancia entre las marcas es de 2 cm. Resultado  $I_1$  y  $I_2$  se introducen en la Tabla 1.

Una vez calculados los productos  $F \cdot I$  para el lado izquierdo y derecho de la palanca:  $F_1 \cdot I_1 = F_2 \cdot I_2$

Una palanca de dos caras está en equilibrio cuando los productos de las fuerzas que actúan a izquierda y derecha del fulcro y sus brazos de fuerza son iguales. Los brazos de fuerza son las distancias entre los puntos de aplicación de las fuerzas y el fulcro de la palanca.

## Resultados (3/4)

PHYWE

Las fuerzas  $F_1$  para aprovechar al máximo el rango de medición del dinamómetro. El puntero para palancas de demostración promueve la asociación a una aplicación de la palanca, a la balanza de viga.

Si no se quiere sugerir esta asociación en este punto, se omite y se traza una línea horizontal detrás del borde inferior de la palanca.

Si se puede utilizar el término par, se generaliza la ley encontrada al teorema del par:

En el caso de equilibrio, la suma de todos los pares en la palanca de dos lados es cero.

Para dos fuerzas se aplica:

$$\vec{M} = \vec{F}_1 \vec{I}_1 + \vec{F}_2 \vec{I}_2 = 0$$

En este caso, los momentos en sentido horario y antihorario tienen signos diferentes:

$$\vec{F}_1 \vec{I}_1 = -\vec{F}_2 \vec{I}_2$$

## Resultados (4/4)

En caso de que  $\vec{F}$  y  $\vec{I}$  forman un ángulo de  $90^\circ$ , es

$$|\vec{M}| = M = |\vec{F} * \vec{I}| = F \cdot I$$

En el caso general, sin embargo, es

$M = F \cdot I \cdot \sin \alpha$  también se denomina longitud efectiva del brazo de fuerza o longitud efectiva de la palanca (véase la figura 2).

La unidad de M es el Newton metro (Nm), es decir, la misma que la unidad para el trabajo mecánico, que a menudo es fuente de irritación para los alumnos.

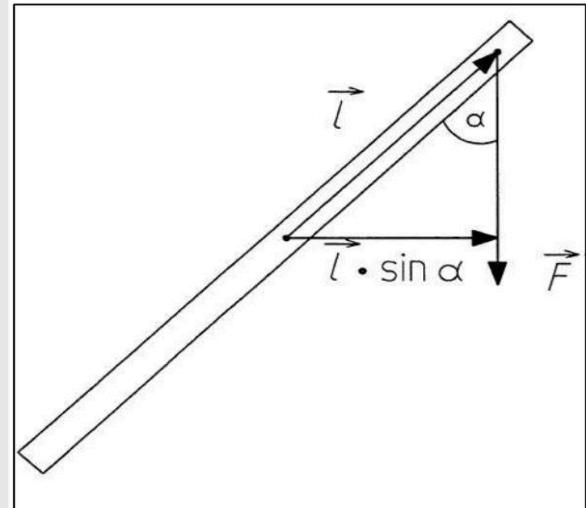


Fig. 3: Brazo de fuerza de cálculo

## Tareas

¿Qué se denomina longitud efectiva del brazo de fuerza o longitud efectiva de la palanca?

$I \cdot \cos \alpha$

$F \cdot I \cdot \sin \alpha$

$I \cdot \sin \alpha$

$F \cdot \sin \alpha$

 Verificar

Diapositiva

Puntuación/Total

Diapositiva 16: Longitud efectiva de la palanca

0/1

Puntuación total

0/1

 Mostrar soluciones

 Repetir

11/11