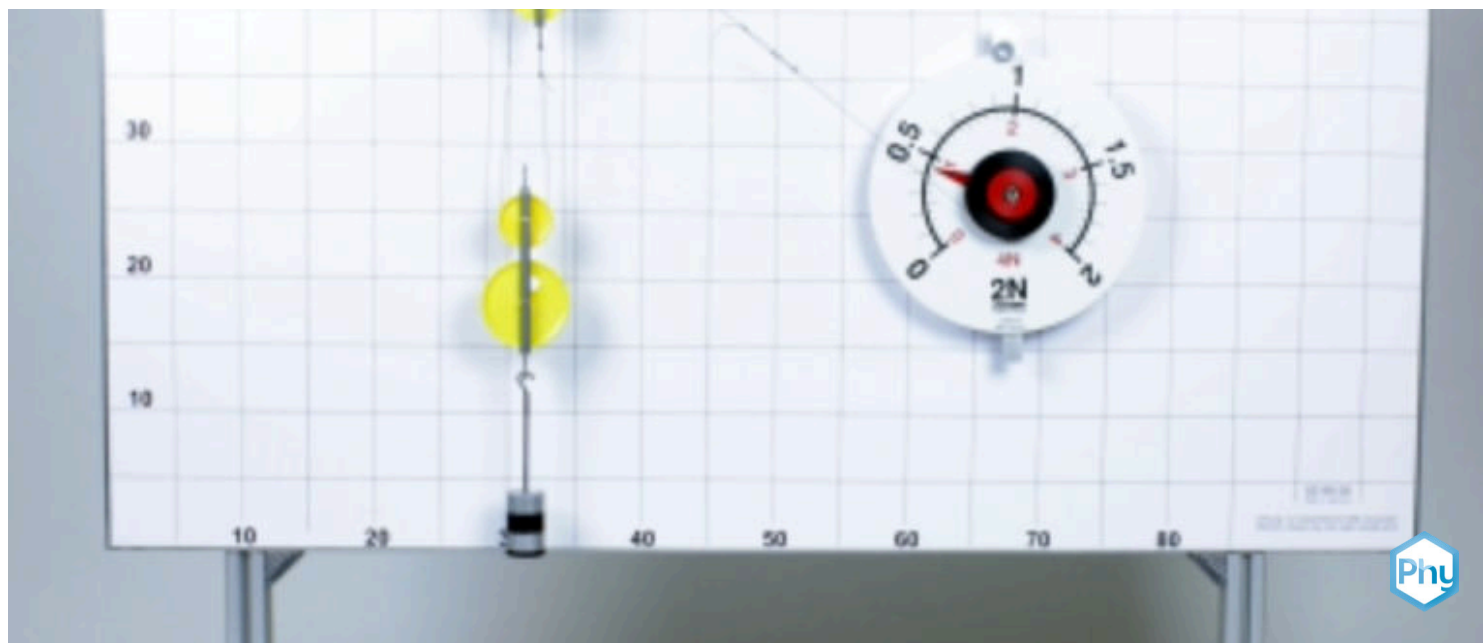


# Bloque de polea



P1254000

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/64ea66996e4f1e000250ee2e>

PHYWE



## Información para el profesor

### Aplicación

PHYWE

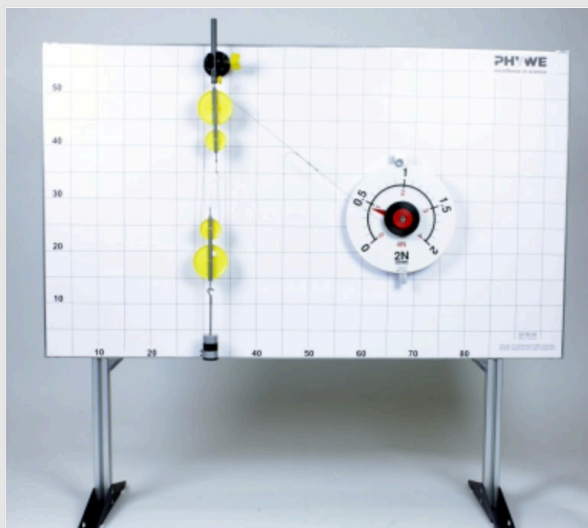


Fig. 1: Montaje experimental

Una polea es una máquina que reduce la cantidad de fuerza que hay que aplicar, por ejemplo, para mover cargas. La polea se compone de poleas fijas y sueltas y de una cuerda.

La polea puede reducir eficazmente la cantidad de fuerza que debe aplicarse, por lo que suele utilizarse como parte de un mecanismo mayor, como el de una grúa.

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

PHYWE



### Conocimiento previo

Los alumnos necesitan conocimientos previos sobre la polea. Es necesario que los alumnos ya estén familiarizados con los fundamentos de las poleas fijas y sueltas.



### Principio

Se trata de investigar qué ventajas tiene un bloque de poleas a la hora de realizar trabajos mecánicos y qué relaciones existen entre fuerzas y recorridos en función del número de tramos de cuerda portantes.

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

PHYWE



### Objetivo

En este experimento, los alumnos deben comprender el principio y el funcionamiento de la polea. Los alumnos deben comprender por qué el uso de poleas reduce significativamente la fuerza necesaria.



### Tareas

Los alumnos deben calcular la fuerza del peso  $F_G$  Fuerza de tracción  $F_1$  Ruta del tren  $s_2$  y ruta de carga  $s_1$  medir, anotar y comparar. Por último, los alumnos pueden deducir relaciones entre fuerzas y recorridos en función del número de tramos de cuerda portantes.

## Instrucciones de seguridad

PHYWE



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

## Principio (1/2)

PHYWE

Una polea es una máquina que reduce la cantidad de fuerza que hay que aplicar, por ejemplo, para mover cargas. La polea se compone de poleas fijas y sueltas y de una cuerda.

Existe la ley de la polea:

$$1. F_Z = 1/n \cdot F_L$$

$$2. s_Z = n \cdot s_L$$

La regla de oro de la mecánica se aplica a las poleas, como a todos los dispositivos que modifican la fuerza: Lo que se ahorra en fuerza, hay que añadirlo en desplazamiento.

## Principio (2/2)

PHYWE

$$W_Z = W_L$$

$$F_Z \cdot s_Z = F_L \cdot s_L$$

$F_Z$  = fuerza de tracción;  $F_L$  = fuerza a través de la carga

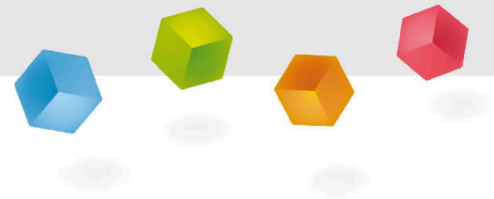
$s_Z$  = trayectoria de la carga;  $s_L$  = trayectoria de la carga

$W_Z$  = trabajo a realizar;  $W_L$  = Trabajo sobre la carga

## Material

Posición	Material	Nº de artículo	Cantidad
1	<a href="#">PHYWE Pizarra adhesiva con soporte, Demo Física</a>	02150-00	1
2	<a href="#">Manguito en el imán de sujeción</a>	02151-01	1
3	<a href="#">Medidor de la fuerza de torsión, 2 N/4 N</a>	03069-03	1
4	<a href="#">Escala para el tablero de demostración</a>	02153-00	1
5	<a href="#">Puntero para tablero de demostración, 4 piezas</a>	02154-01	1
6	<a href="#">Platos para pesas ranuradas</a>	02204-01	1
7	<a href="#">Pesa con ranura, bronceada en plata, 50 g</a>	02206-03	1
8	<a href="#">Pesa con ranura, bronceada en plata, 50 g</a>	02206-03	1
9	<a href="#">Mango para rodillo</a>	02263-00	1
10	<a href="#">Polea con 4 rodillos</a>	02265-00	1
11	<a href="#">Rotulador de laboratorio, lavable, negro</a>	46402-01	1
12	<a href="#">Abrazadera de tornillo</a>	02014-01	2

PHYWE



## Montaje y ejecución

### Montaje y ejecución (1/2)

PHYWE

- Cargar el plato de pesas con tres pesas ranuradas de 50 g.
- Colocar el dinamómetro en el tablero de demostración y determinar la fuerza del peso  $F_G = F_2$  para el plato de pesas cargado, incluida una botella con 2 rodillos; nota  $F_2$  (1)
- Colocar el manguito en el imán de sujeción con vástago para el rodillo en el tablero de demostración en la parte superior izquierda.
- Colocar la cuerda para la polea sobre las poleas y montar el experimento como se muestra en la Fig. 2 (longitud de la cuerda con dos bucles unos 160 cm).  $F_1$  con  $F_2$  (2)

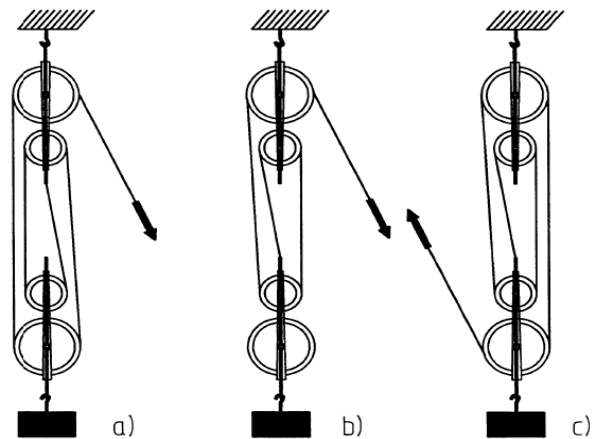


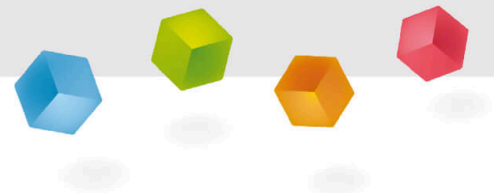
Fig. 2: Montaje experimental

## Montaje y ejecución (2/2)

PHYWE

- Marcar la posición del plato de pesas (punto superior del gancho) y del dinamómetro (gancho de la cuerda de tracción - ver fig. 2) con flechas de diferentes colores.
- Mover lentamente el dinamómetro de manera uniforme hacia la esquina inferior derecha del tablero de demostración; medir y registrar la fuerza. (3)
- Marcar la posición actual del gancho en el plato de pesas y del gancho en la cuerda de tracción con flechas del color respectivo.
- Dibujar la trayectoria (altura de elevación)  $s_2$  para la trayectoria de la carga y la fuerza  $s_1$  en la pizarra de demostración; medir y anotar  $s_1$  y  $s_2$  (3)
- Levantar el dinamómetro repetidamente y realizar el trabajo de elevación con fuerzas dirigidas de forma diferente.  $\vec{F}_1$ ; observar el dinamómetro y anotar las observaciones. (4)

PHYWE



## Resultados



## Observaciones

PHYWE

$$(1) F_G = F_2 = 1,78N$$

$$(2) F_1 = 0,44N$$

$$F_1 = F_2/4$$

$$(3) F_1 = 0,47N$$

$$s_1 = 60cm$$

$$s_2 = 15cm$$

(4)  $F_1$  tiene siempre el mismo valor de 0,47 N.

## Resultados (1/3)

PHYWE

En un bloque de poleas con 4 poleas hay equilibrio cuando la fuerza de tracción es 1/4 de la fuerza del peso de la carga:

$$F_1 = F_2/4.$$

Esto se debe a que la fuerza del peso de la carga se distribuye en 4 tramos de cable portante porque el bloque de poleas tiene 2 poleas sueltas.

Para un rodillo suelto, la condición de equilibrio

$$F_1 = F_2/2.$$

Encontrado con 3 rollos sueltos utilizados

$$F_1 = F_2/6.$$

## Resultados (2/3)

PHYWE

aplicar, para  $n$  rollos sueltos

$$F_1 = F_2/n.$$

Depende del número de tramos de cable portante en la polea.

Al realizar trabajos mecánicos (trabajos de elevación en el experimento), debe observarse lo siguiente  $F_1$  ser mayor que la necesaria para el equilibrio, porque durante el movimiento la fuerza de tracción debe ser  $F_1$  también compensan las fuerzas de rozamiento que siempre se producen en los cojinetes de los rodillos.

Las mediciones revelan además:

$$s_1 = 4s_2.$$

## Resultados (3/3)

PHYWE

Para el trabajo se aplica:

$$\text{trabajo realizado} = F_1 \cdot s_1 = 28 \text{ Ncm} = W_1,$$

$$\text{trabajo realizado} = F_2 \cdot s_2 = 27 \text{ Ncm} = W_2.$$

El trabajo realizado  $W_1$  es ligeramente superior al trabajo realizado  $W_2$ .

Si la fuerza de fricción puede mantenerse insignificante en comparación, se aplica:

$$F_1 \cdot s_1 = F_2/4 = F_2 \cdot s_2 \text{ o } W_1 = W_2$$

En resumen, lo siguiente se aplica a un bloque de poleas con 2 poleas sueltas: La fuerza de tracción necesaria es 1/4 de la fuerza del peso de la carga; a cambio, el recorrido de la fuerza es 4 veces el recorrido de la carga (la altura de elevación). Con un bloque de poleas no se ahorra trabajo, pero se facilita mucho el trabajo mecánico, sobre todo porque no importa en qué dirección actúe la fuerza de tracción.

## Notas

PHYWE

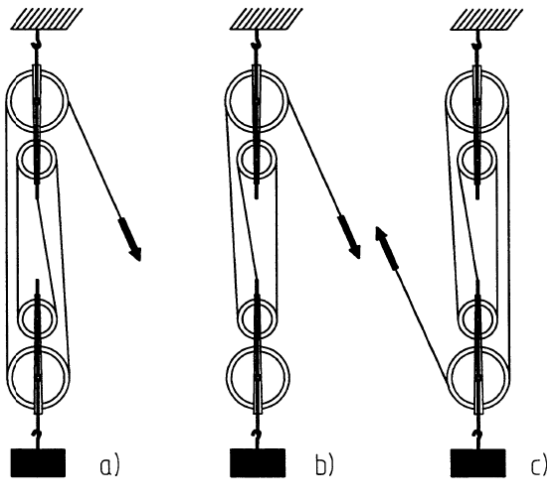


Fig. 3

Debe quedar claro que no es el número de poleas sino el número de tramos de cable portante lo que resulta decisivo para la fuerza que se aplica a un bloque de poleas. La Fig. 3 muestra cómo se puede aclarar esto aún más, si es necesario también experimentalmente: Con la misma polea  $F_1 = F_2/4$  o  $F_1 = F_2/3$  o  $F_1 = F_2/5$  dependiendo de si la ruta de la cuerda se elige según el caso a), b) o c).

Si se dispone del bloque de poleas con 6 poleas (nº pedido 02264-00), se puede demostrar adicionalmente que con 3 poleas sueltas con 6 cuerdas portantes se aplica  $F_1 = F_2/6$

## Tarea

PHYWE

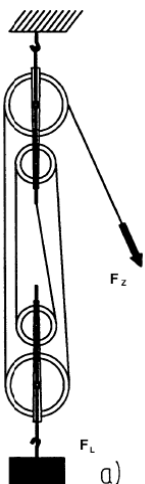


Fig. 4

Dados son  $F_L = 50\text{ N}$ .

¿Cuántos rollos sueltos (n) hay? ¿Puede calcular  $F_Z$ ?

$$n = 4 ; F_Z = 12,5 \text{ N}$$

$$n = 2 ; F_Z = 25 \text{ N}$$

$$n = 4 ; F_Z = 25 \text{ N}$$

$$n = 2 ; F_Z = 12,5 \text{ N}$$

Diapositiva

Puntuación/Total

Diapositiva 18: Número de rollos sueltos

0/1

Puntuación total



Mostrar soluciones



Repetir