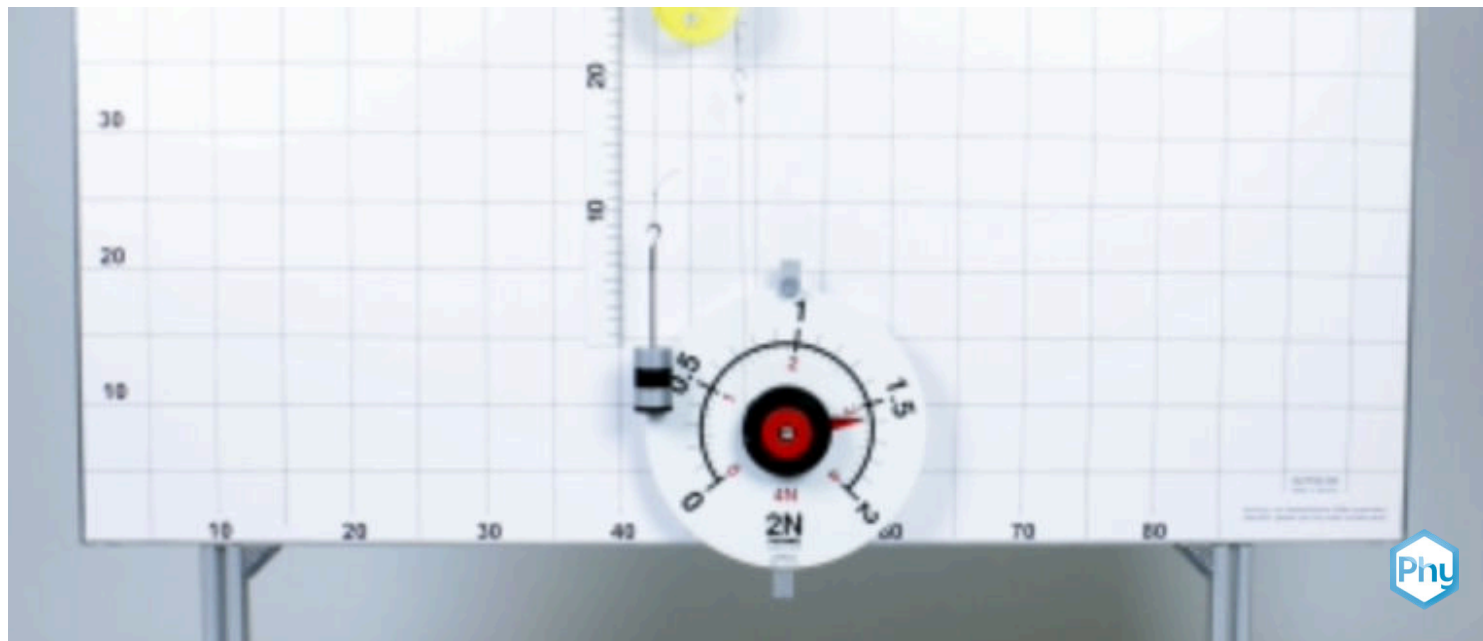


# Polea fija



P1253800

Física

Mecánica

Fuerzas, trabajo, energía y potencia



Nivel de dificultad

fácil



Tamaño del grupo

-



Tiempo de preparación

10 minutos



Tiempo de ejecución

10 minutos

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/64eb966d0669c60002a313b3>

PHYWE



## Información para el profesor

### Aplicación

PHYWE

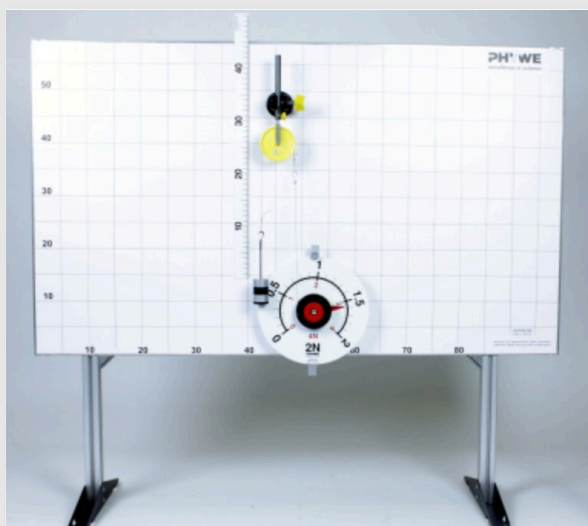


Fig. 1: Montaje experimental

Una rueda giratoria es un convertidor de potencia y un elemento de máquina que consiste en una rueda montada sobre un eje con la menor fricción posible. El rodillo fijo está unido a un punto y se utiliza para elevar y desplazar una carga.

La polea fija tiene aplicaciones en diversas áreas, por ejemplo, en un remonte de esquí. Allí la cuerda se tira sobre una polea fija para la elevación de arrastre, en, por ejemplo, obras de construcción cubos llenos son en parte tirado hacia arriba sobre una polea fija.

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

PHYWE



### Conocimiento previo

Los alumnos necesitan el conocimiento previo de los "papeles fijos".



### Principio

El objetivo es investigar las ventajas de un papel fijo en la realización de trabajos mecánicos y la relación entre fuerzas y distancias.

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

PHYWE



### Objetivo

En este experimento, los alumnos deben comprender cómo funciona el rodillo fijo.



### Tareas

La tarea de este experimento consiste en que los alumnos calculen la fuerza del peso  $F_2$  la fuerza medida por el dinamómetro  $F_1$  Ruta del tren  $s_1$  y ruta de carga  $s_2$  observar y comparar para descubrir la conexión entre fuerzas y trayectorias.

## Instrucciones de seguridad

PHYWE



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

## Principio

PHYWE

La polea fija está unida a un punto fijo y se utiliza para elevar o desplazar una carga.

Con una polea fija, sólo cambia la dirección de esta fuerza, por eso también se llaman poleas. La fuerza de tracción necesaria es tan grande como la fuerza debida a la carga:

$$F_Z = F_L$$

Y la vía del tren y la vía de carga tienen el mismo tamaño:

$$s_Z = s_L$$

## Material

Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	<a href="#">PHYWE Tablero DEMO-Física con soporte</a>	02150-00	1
2	<a href="#">Abrazadera con fijación magnética</a>	02151-01	1
3	<a href="#">DINAMOMETRO DE TORSION 2 N/4 N</a>	03069-03	1
4	<a href="#">Regla para demostración</a>	02153-00	1
5	<a href="#">Flechas/punteros para demostración en tablero, 4 unidades</a>	02154-01	1
6	<a href="#">Soporte para pesas con ranura, 10 g</a>	02204-01	1
7	<a href="#">Peso con ranura, 50 g, platado</a>	02206-03	1
8	<a href="#">Peso con ranura, 50 g, platado</a>	02206-03	1
9	<a href="#">Polea, móvil, con gancho, d= 65 mm</a>	02262-00	1
10	<a href="#">Varilla para polea</a>	02263-00	1
11	<a href="#">Hilo de pescar. Rollo. L=100 m</a>	02090-00	1
12	<a href="#">Abrazadera</a>	02014-01	2

PHYWE



## Montaje y ejecución

### Montaje

PHYWE

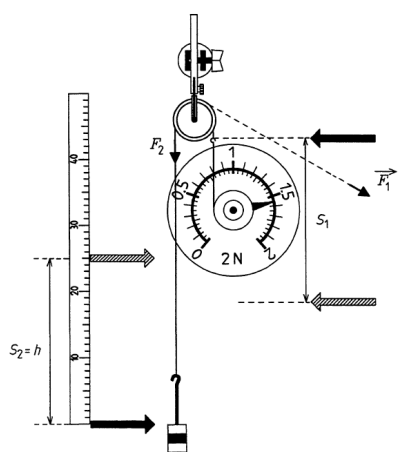


Fig. 2: Montaje experimental

Pegar la báscula en la placa de demostración de la izquierda y, junto a ella, en el borde superior, colocar el manguito en el imán con el mango y el rodillo (Fig.2).

## Ejecución (1/2)

PHYWE

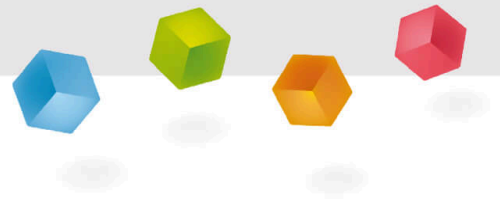
- Colocar el dinamómetro debajo de la polea, en la parte inferior del tablero de demostración, colgar el plato de pesas cargado con tres pesas ranuradas de 50 g y medir  $F_G = F_2$  para el plato de pesas cargado; observar el valor de  $F_2$  (1)
- Desplazar el dinamómetro lenta y uniformemente hacia arriba (hasta la posición indicada en la fig. 2) y medir la fuerza  $F$  necesaria para realizar el trabajo de elevación del plato de pesas; anotar  $F$  (2).
- Colocar una cuerda de unos 50 cm de longitud con lazos en sus extremos sobre la polea, enganchar el plato de pesas cargado y la cuerda de tracción del dinamómetro en los lazos (cf. Fig. 2); anotar la fuerza  $F_1$  que se requiere cuando el rodillo está en equilibrio, y la afirmación a este efecto (3)
- Marcar la posición del plato de pesas con una flecha y colocar la segunda flecha del mismo color un poco más arriba, por ejemplo a 25 cm.

## Ejecución (2/2)

PHYWE

- Marcar la posición del gancho en la cuerda de tracción del dinamómetro con una de las flechas de diferentes colores.
- Desplazar el dinamómetro uniformemente hacia abajo hasta que el plato de pesas se haya desplazado la altura prevista.  $h = s_2$  se levanta; mientras lo hace, observar el dinamómetro y medir la fuerza requerida al realizar el trabajo de elevación.  $F_1$  Nota  $F_1$  y  $F_2$  y  $s_2 = h$  (4)
- Marcar la posición actual del gancho en la cuerda de tracción del dinamómetro con la cuarta flecha (punteada en la fig. 2); medir y anotar la distancia.  $s_1$  que, utilizando el poder  $F_1$  fue devuelto (4)
- Bajar y subir el plato de pesas una y otra vez, pero deje el  $\vec{F}_1$  en otra dirección (ver la dirección indicada en la Fig. 2) y observar el dinamómetro; si es necesario, repetir el proceso varias veces y anotar la observación (5).

PHYWE



## Resultados

## Observaciones

PHYWE

1.  $F_G = F_2 = 1,54N$

2.  $F = 1,54N$

Hay equilibrio cuando

3.  $F_1 = 1,54N$

4.  $F_1 = 1,54N = F_2$        $F_1 = 1,62N$

$F_2 = 1,54N$        $s_1 = 25cm$

$s_2 = 25cm$

5.  $F_1$  tiene siempre el mismo valor, independientemente de la dirección de la fuerza.  $\vec{F}_1$ .



## Resultados (1/2)

PHYWE

Un rodillo fijo está en equilibrio cuando  $F_1 = F_2$  cuando la fuerza de tracción es igual a la fuerza de peso de la carga.

Si el trabajo de elevación se realiza sobre un cuerpo sin el uso de una polea, entonces la fuerza de tracción es igual a la fuerza de peso para el cuerpo. Si el trabajo de elevación se realiza con la ayuda de un rodillo fijo, entonces se requiere una fuerza algo mayor. Esto se debe a la fricción que se produce en el eje del rodillo móvil.

A partir de los valores medidos, se calculan las distancias recorridas con la aplicación de la fuerza  $F_1$ :

$$s_1 = s_2$$

por el trabajo realizado:

$$W_1 = F_1 \cdot s_1 = 1,62N \cdot 0,25m = 0,40Nm$$

## Resultados (2/2)

PHYWE

por el trabajo realizado:

$$W_2 = F_2 \cdot s_2 = 1,54N \cdot 0,25m = 0,38Nm$$

Si el rozamiento se hiciera despreciable mediante un buen rodamiento del rodillo, se aplicaría lo siguiente:

$$W_1 = W_2,$$

es decir, el trabajo gastado es igual al trabajo realizado, en este caso el trabajo de elevación.

Por tanto, con un rodillo fijo no se puede ahorrar trabajo ni reducir la cantidad de fuerza que hay que aplicar; incluso hay que aplicar un poco más para superar la fricción que siempre se produce durante el movimiento. Pero con el rodillo fijo puedes cambiar la dirección de la fuerza, lo que en la práctica suele suponer una ventaja considerable a la hora de realizar trabajos mecánicos.

## Nota

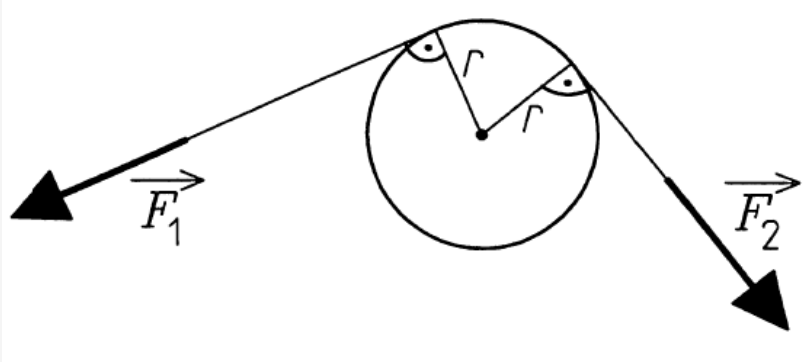


Fig. 3

La condición de equilibrio para el rodillo fijo,  $F_1 = F_2$ . Si se ha tratado el par, esto se puede ver directamente con la ayuda de la Fig. 3: Los brazos de fuerza  $\vec{F}_1$  para  $\vec{F}_2$  y son de igual longitud (igual al radio de contacto de las líneas de acción tangentes al círculo), por lo que también  $F_1$  y  $F_2$  iguales en tamaño.

## Nota

PHYWE

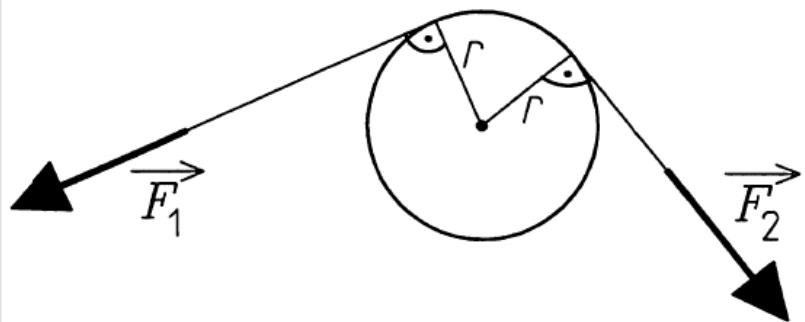


Fig. 3

La condición de equilibrio para el rodillo fijo,  $F_1 = F_2$ . Si se ha tratado el par, esto se puede ver directamente con la ayuda de la Fig. 3: Los brazos de fuerza  $\vec{F}_1$  para  $\vec{F}_2$  y son de igual longitud (igual al radio de contacto de las líneas de acción tangentes al círculo), por lo que también  $F_1$  y  $F_2$  iguales en tamaño.

## Tareas

PHYWE

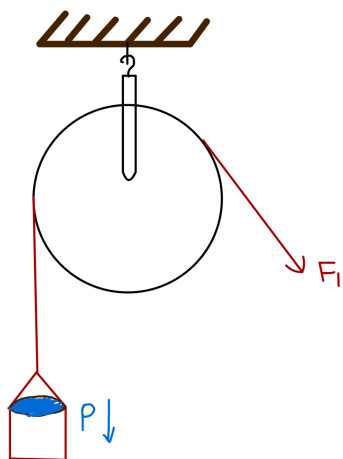


Fig. 4

La figura 4 ilustra la desviación de la fuerza sobre un rodillo.

Cuánta potencia  $F_1$  para levantar el cubo de agua cuyo peso es  $P = 50\text{N}$ ?