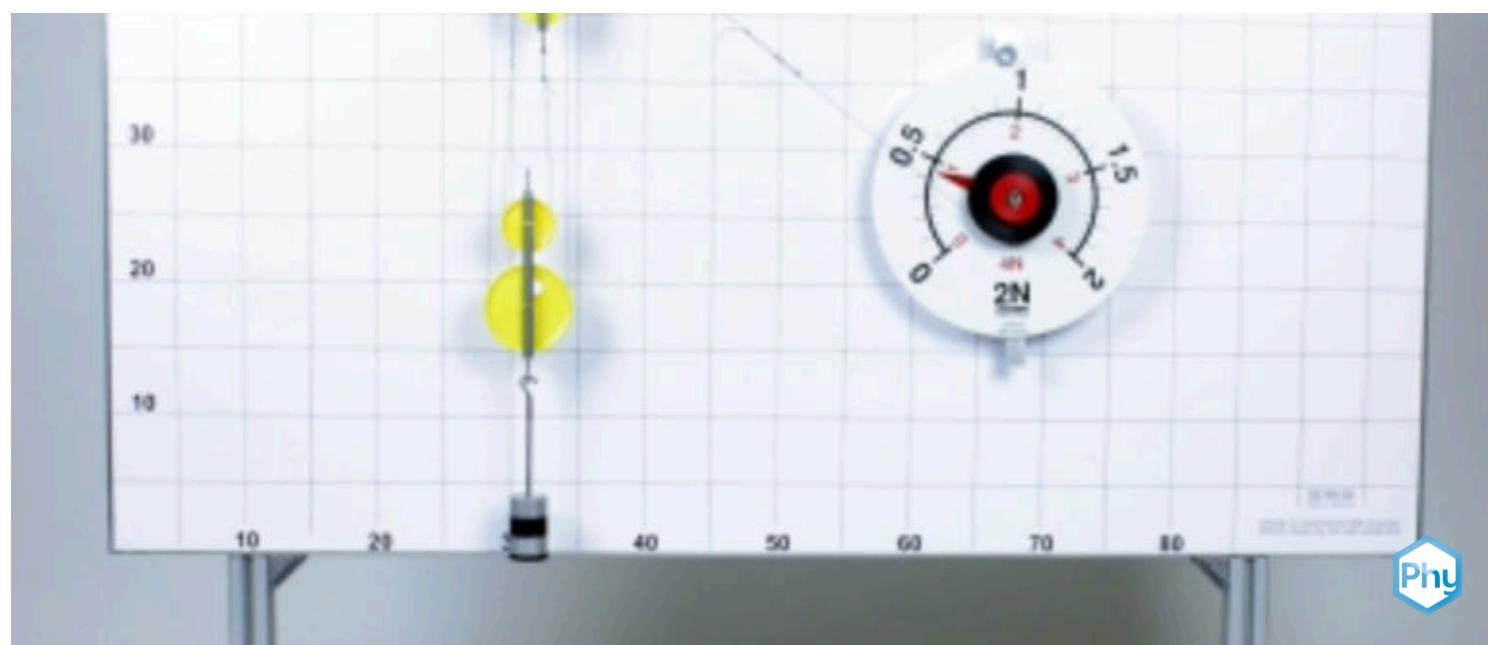


Bloque de polea



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>



Información para el profesor

Aplicación

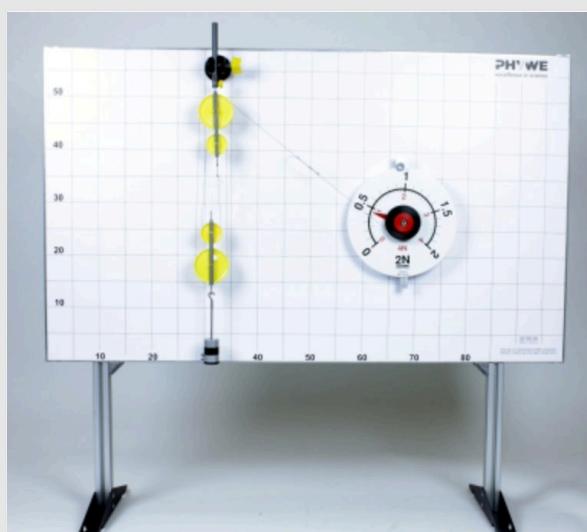


Fig. 1: Montaje experimental

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.



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)



$$W_Z = W_L$$

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

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	PHYWE Pizarra adhesiva con soporte, Demo Física	02150-00	1
2	Manguito en el imán de sujeción	02151-01	1
3	Medidor de la fuerza de torsión, 2 N/4 N	03069-03	1
4	Escala para el tablero de demostración	02153-00	1
5	Puntero para tablero de demostración, 4 piezas	02154-01	1
6	Platos para pesas ranuradas	02204-01	1
7	Pesa con ranura, bronceada en plata, 50 g	02206-03	1
8	Pesa con ranura, bronceada en plata, 50 g	02206-03	1
9	Mango para rodillo	02263-00	1
10	Polea con 4 rodillos	02265-00	1
11	Rotulador de laboratorio, lavable, negro	46402-01	1
12	Abrazadera de tornillo	02014-01	2



Montaje y ejecución

Montaje y ejecución (1/2)

- 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 F2 (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)

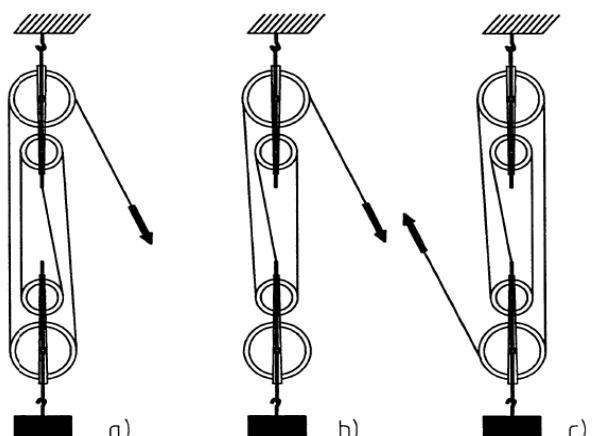
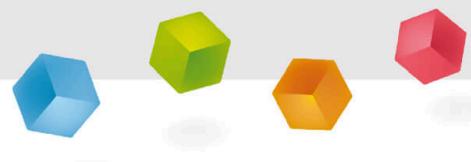


Fig. 2: Montaje experimental

Montaje y ejecución (2/2)



- 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. $\overrightarrow{F_1}$; observar el dinamómetro y anotar las observaciones. (4)



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 compensar 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:

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

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

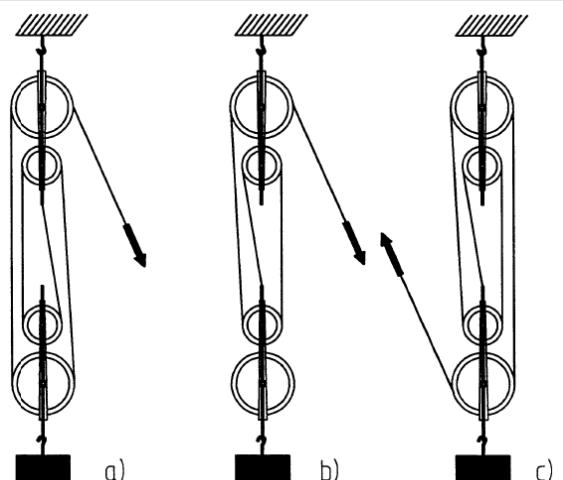


Fig. 3

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

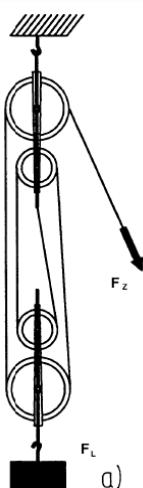


Fig. 4

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

0/1

 Mostrar soluciones

 Repetir

12/12