

# Engranajes y correas de transmisión



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/5f97c75e6ae0120003452a4e>

**PHYWE**

## Información para el profesor

### Ejecución (1/2)

**PHYWE**

Configuración del experimento de engranajes

En el caso de las transmisiones por engranajes, la transmisión del par se logra mediante una unión geométrica de las piezas. Normalmente se utilizan ruedas dentadas con diferentes diámetros y números de dientes. La relación de transmisión  $i$  debe ser un número decimal, si es posible, para evitar que los mismos dientes se conecten siempre entre sí y así evitar el desgaste periódico.

La relación de transmisión  $i$  del engranaje simple se puede calcular por medio del el número de dientes de la rueda dentada de entrada y salida  $z_{An}$  y  $z_{Ab}$  o por el momento transmitido de entrada y la salida  $M_{An}$  y  $M_{Ab}$  de la siguiente manera:

$$i = \frac{z_{Ab}}{z_{An}} = \frac{M_{Ab}}{M_{An}}$$

¡Los engranajes tienen la propiedad de invertir la dirección de rotación!

## Ejecucion (1/2)

PHYWE



En el caso de las transmisiones por engranajes, la transmisión del par se logra mediante una unión geométrica de las piezas. Normalmente se utilizan ruedas dentadas con diferentes diámetros y números de dientes. La relación de transmisión  $i$  debe ser un número decimal, si es posible, para evitar que los mismos dientes se conecten siempre entre sí y así evitar el desgaste periódico.

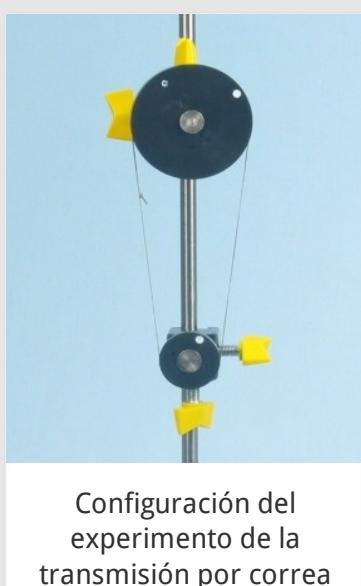
La relación de transmisión  $i$  del engranaje simple se puede calcular por medio del el número de dientes de la rueda dentada de entrada y salida  $z_{An}$  y  $z_{Ab}$  o por el momento transmitido de entrada y la salida  $M_{An}$  y  $M_{Ab}$  de la siguiente manera:

$$i = \frac{z_{Ab}}{z_{An}} = \frac{M_{Ab}}{M_{An}}$$

¡Los engranajes tienen la propiedad de invertir la dirección de rotación!

## Ejecucion (2/2)

PHYWE



La transmisión de energía de una simple correa es por medio de la adherencia friccional. Debido a este hecho, la correa siempre debe ser previamente tensada. Las excepciones son las llamadas correas dentadas.

El cálculo de la relación de transmisión  $i$  es diferente la transmisión por engranajes.

La relación de transmisión  $i$  de la transmisión por correa puede ser determinado por los diámetros de las poleas de entrada y salida  $d_{An}$  y  $d_{Ab}$  de la siguiente manera:

$$i = \frac{d_{Ab}}{d_{An}}$$

Otra diferencia con la transmisión por engranajes es que la transmisión por correa no se puede invertir el sentido de rotación.

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

PHYWE

### Conocimiento previo



Los estudiantes deben tener una comprensión básica de las fuerzas y momentos, y de cómo funcionan. Se recomienda que los estudiantes ya hayan completado el experimento "P1001600 - Potencia" antes de realizar este experimento para tener una comprensión de la potencia.

### Principio



Al seleccionar la relación de transmisión  $i$  de una transmisión por engranaje o correa, es posible ajustar de manera adecuada el momento efectivo y la frecuencia de rotación, según lo requiera la aplicación que se le dé.

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

PHYWE

### Objetivo de aprendizaje



Los estudiantes deben familiarizarse con la estructura y la función de una simple transmisión por engranajes y una transmisión por correa y comprender las relaciones mecánicas que hay detrás de ellas.

### Tareas



1. Se determinarán las direcciones de rotación entre la rueda motriz y la rueda impulsada y las relaciones de transmisión en un engranaje y en una transmisión por correa.
2. Las proporciones obtenidas experimentalmente deben compararse entonces con la relación del número de dientes en el caso de los engranajes o la relación de los diámetros de las ruedas en el caso de la transmisión por correa.

## Instrucciones de seguridad

PHYWE



Para este experimento aplican las reglas y medidas generales de seguridad para actividades experimentales en la enseñanza de ciencia naturales.

PHYWE



## Información para el estudiante

## Motivación

PHYWE



Las ruedas dentadas de un reloj mecánico.

Los engranajes y las correas son componentes importantes en una amplia variedad de aplicaciones mecánicas. Son ideales para convertir velocidades y pares en relaciones específicas. Piensa, por ejemplo, en los engranajes de un reloj clásico, la correa trapezoidal de un motor de coche o la cadena de tu bicicleta.

En este experimento aprenderás el principio físico que hay detrás y entenderás cómo la velocidad y el par motor interactúan entre sí.

## Material

Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	Base soporte, variable	02001-00	1
2	Varilla, l=600 mm, d=10 mm, desmontable en dos piezas con unión a rosca	02035-00	1
3	Nuez	02043-00	2
4	Barra, d= 12 mm, l= 45 mm	02353-00	2
5	Rueda dentada, 20 dientes, m2	02350-13	1
6	Rueda dentada, 40 dientes, m2	02351-03	1
7	POLEA ESCALONADA	02360-00	1
8	Pie de rey (vernier), plástico	03011-00	1
9	Hilo de pescar. Rollo. l =20 m	02089-00	1

## Material

PHYWE

Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	<a href="#"><u>Base soporte, variable</u></a>	02001-00	1
2	<a href="#"><u>Varilla, l=600 mm, d=10 mm, desmontable en dos piezas con unión a rosca</u></a>	02035-00	1
3	<a href="#"><u>Nuez</u></a>	02043-00	2
4	<a href="#"><u>Barra, d= 12 mm, l= 45 mm</u></a>	02353-00	2
5	<a href="#"><u>Rueda dentada, 20 dientes, m2</u></a>	02350-13	1
6	<a href="#"><u>Rueda dentada, 40 dientes, m2</u></a>	02351-03	1
7	<a href="#"><u>POLEA ESCALONADA</u></a>	02360-00	1
8	<a href="#"><u>Pie de rey (vernier), plástico</u></a>	03011-00	1
9	<a href="#"><u>Hilo de pescar. Rollo, l =20 m</u></a>	02089-00	1

## Material adicional

PHYWE

Posición	Material	Cantidad
1	Tijeras	1

## Montaje (1/2)

PHYWE

Enchufa las dos mitades del pie.

Luego une la varilla de soporte corta en una larga.

Fijar la varilla de soporte larga verticalmente en el pie de soporte.



Ensamblando la base



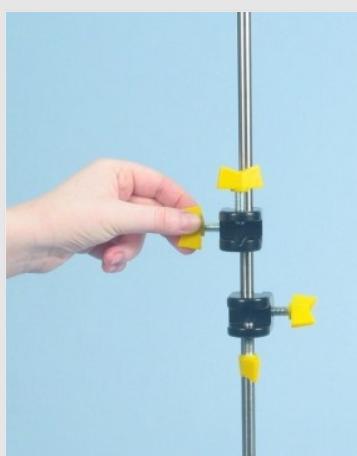
Unión de las varillas de soporte



Ensamblando en el pie de soporte

## Montaje (2/2)

PHYWE



Instalar los enchufes dobles

Ata los dos enchufes dobles a la varilla de soporte.

Ponga las dos ruedas dentadas en los ejes y sujeté los ejes en las dos enchufes.

Monta la manivela en la gran rueda dentada.

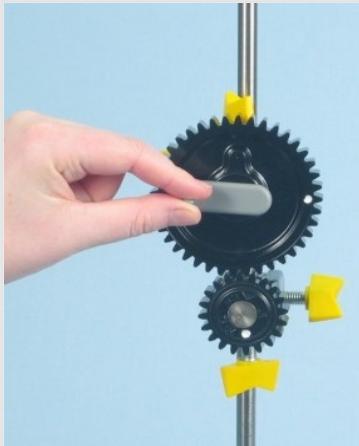
Desliza un doble enchufe hacia el otro para que las dos ruedas dentadas se engranen entre sí, pero que corren fácilmente y sin atascarse.



Engranaje

## Ejecución (1/6)

PHYWE



Girando la rueda de engranaje superior

Cuenta los dientes de ambos engranajes y anota el número de dientes  $z_1$  y  $z_2$  en el informe.

- Gira la rueda superior (grande) en el sentido de las agujas del reloj y en sentido contrario y observa la dirección de rotación de la rueda más pequeña. Usa las marcas de las ruedas para esto.
- Haz 10 vueltas de la rueda más grande ( $U_1 = 10$ ), cuenta las vueltas  $U_2$  de la rueda más pequeña.
- Anota las lecturas en el informe.

## Ejecución (2/6)

PHYWE

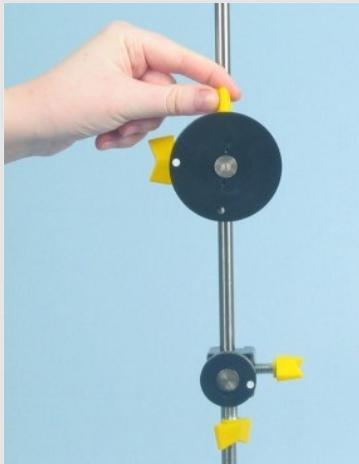


Girando la rueda de engranaje inferior

- Ahora pon la manivela en la rueda dentada más baja y más pequeña.
- Ahora haz 10 vueltas en la rueda más pequeña ( $U_2 = 10$ ), cuenta las vueltas  $U_1$  de la rueda más grande
- Anota las lecturas en el informe.

## Ejecución (3/6)

PHYWE



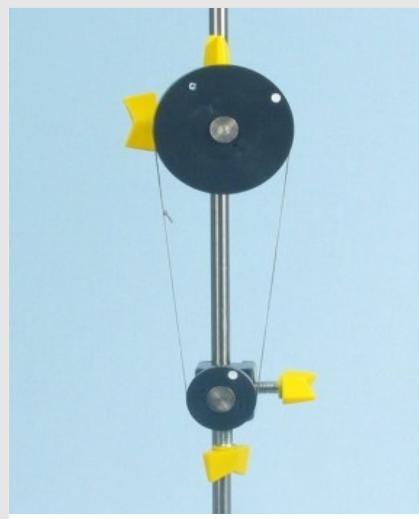
Poner ruedas en los ejes

Reemplaza las dos ruedas dentadas con las poleas lisas.

Lleva los dos enchufes dobles a una distancia de unos 10 cm y vuelva a colocar los ejes en los enchufes dobles.

Haz un lazo de hilo de pesca de una longitud adecuada y colócalo alrededor de las dos ruedas.

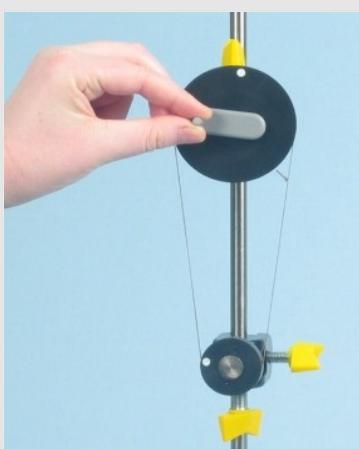
Ahora mueva los enchufes dobles para que el hilo esté tenso.



Transmisión por correa

## Ejecución (4/6)

PHYWE

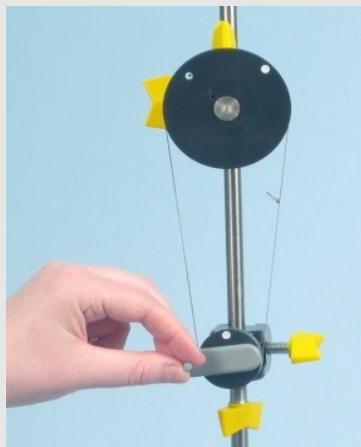


Girando la rueda superior

- Gira la rueda superior (grande) en el sentido de las agujas del reloj y en sentido contrario y observé la rueda más pequeña. Usa las marcas de las ruedas para hacerlo.
- Haz 10 vueltas de la rueda más grande ( $U_1 = 10$ ), cuenta las vueltas  $U_2$  de la rueda más pequeña.
- Anota las lecturas en el informe.

## Ejecución (5/6)

PHYWE



Girando la rueda inferior

- Ahora pon la manivela en la rueda inferior más pequeña.
- Ahora haz 10 vueltas en la rueda más pequeña ( $U_2 = 10$ ), cuenta las vueltas  $U_1$  de la rueda más grande
- Finalmente, mida el diámetro  $d_1$  y  $d_2$  las dos ruedas con el calibre.
- Anota las lecturas en el informe.



Midiendo las ruedas

## Ejecución (6/6)

PHYWE



Desmontando la base

- Para desmontar la base, presione los botones del medio y separe ambas mitades.

# Resultados

**PHYWE**



# Resultados

**Tabla 1**

Escriba las lecturas aquí.

 $U_1$ : Rueda grande/  $U_2$ : rueda pequeña.Calcula las relaciones de transmisión  $i$  del engranaje a partir de las relaciones del número de dientes y el respectivo número de revoluciones.Dientes  $z_1$  =Dientes  $z_2$  =

$$i_{z1} = \frac{z_2}{z_1} = \quad \boxed{\hspace{1cm}}$$

$$i_1 = \frac{U_1}{U_2} = \quad \boxed{\hspace{1cm}}$$

 $U_1 = 10; U_2 =$ 

$$i_{z2} = \frac{z_1}{z_2} = \quad \boxed{\hspace{1cm}}$$

$$i_2 = \frac{U_2}{U_1} = \quad \boxed{\hspace{1cm}}$$

 $U_2 = 10; U_1 =$ **Tabla 1**

Escriba las lecturas aquí.

 $U_1$ : Rueda grande/  $U_2$ : rueda pequeña.Calcula las relaciones de transmisión  $i$  del engranaje a partir de las relaciones del número de dientes y el respectivo número de revoluciones.Dientes  $z_1$  =

$$i_{z1} = \frac{z_2}{z_1} = \quad \boxed{\hspace{1cm}}$$

$$i_1 = \frac{U_1}{U_2} = \quad \boxed{\hspace{1cm}}$$

Dientes  $z_2$  = $U_1 = 10; U_2 =$ 

$$i_{z2} = \frac{z_1}{z_2} = \quad \boxed{\hspace{1cm}}$$

$$i_2 = \frac{U_2}{U_1} = \quad \boxed{\hspace{1cm}}$$

 $U_2 = 10; U_1 =$

**Tabla 2****PHYWE**

Escriba las lecturas aquí.

 $U_1$ : Rueda grande/  $U_2$ : rueda pequeña.Calcula las relaciones de transmisión  $i$  de la correa de transmisión a partir de los diámetros y los respectivos números de revoluciones.Diametro  $d_1$  =

$$i_{d1} = \frac{d_2}{d_1} =$$

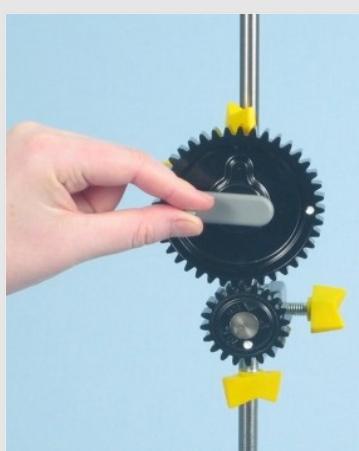
$$i_1 = \frac{U_1}{U_2} =$$

Diametro  $d_2$  =
 $U_1 = 10; U_2 =$ 


$$i_{d2} = \frac{d_1}{d_2} =$$

$$i_2 = \frac{U_2}{U_1} =$$

 $U_2 = 10; U_1 =$ 

**Tarea 1****PHYWE**

Engranaje

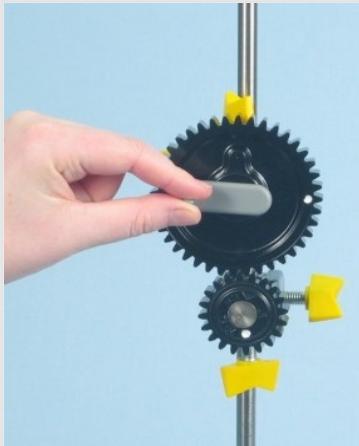
Las ruedas giran...

 ...misma dirección. ...opuestos entre sí.

Revisa

## Tarea 2

PHYWE



Engranaje

¿Cuál es la relación entre el número de revoluciones y el número de dientes de los engranajes?

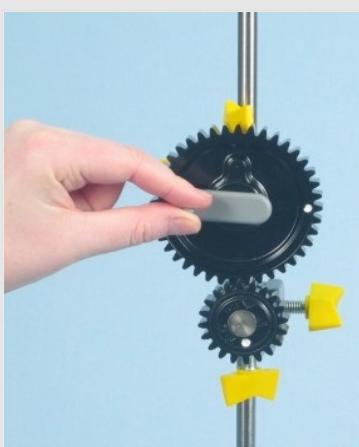
$z_2/z_1 = U_1/U_2$

$z_2/z_1 = U_2/U_1$

Revisa

## Tarea 3

PHYWE



Cajas de cambio

¿Es posible cambiar la dirección de rotación del engranaje?

Añadir un segundo par de ruedas.

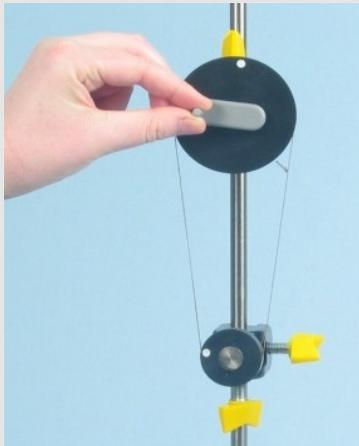
Invertir el sentido de rotación de la rueda motriz.

Añadir una tercera rueda dentada.

Revisa

## Tarea 4

PHYWE



Transmisión por correa

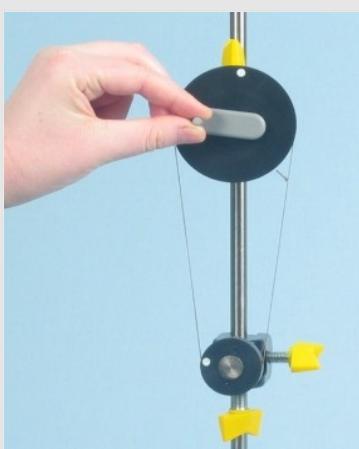
Las ruedas giran...

- ...dirección opuesta
- ...misma dirección

**✓ Revisa**

## Tarea 5

PHYWE



Transmisión por correa

¿Cómo se relacionan el diámetro y el número de revoluciones de la correa de transmisión?

- $d_2/d_1 = U_1/U_2$
- $d_2/d_1 = U_2/U_1$

**✓ Revisa**