

## Unidad 9. Que la energía te acompañe

### Máquinas que transforman la energía

#### Máquinas simples

Una máquina es un artefacto fabricado por el ser humano para realizar una tarea concreta. Normalmente, la máquina se fabrica para reducir el esfuerzo necesario para realizar un trabajo o bien para modificar un movimiento. Este esfuerzo o trabajo ( $W$ ) es una energía física, por lo que podemos decir que una máquina busca reducir los Julios de energía necesarios para llevar a cabo una acción concreta.

¿Cuáles son ejemplos de máquinas básicas que utiliza el ser humano?

El plano inclinado, la cuña, el tornillo, la palanca, la rueda, la polea, etc.

Para poner en funcionamiento una máquina necesitamos aplicar una energía inicial, y la máquina devuelve una energía final. Entre medias, existen rozamientos dentro de la máquina que provoca pérdidas de energía por calor y fricción.

El trabajo inicial se representa como  $W_0$ . El trabajo final se representa como  $W_f$ . El cociente  $\frac{W_0}{W_f}$  se denomina rendimiento de la máquina. A mayor rendimiento, menos energía pierde la máquina por calor y fricción.

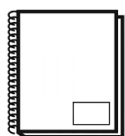
Un ejemplo: el motor de un coche aplica energía al eje de giro de las ruedas, y así puede rodar sobre la carretera. El motor pierde energía por calor y por rozamiento mecánico entre sus piezas.

#### Leyes de Newton para fuerzas

En temas anteriores hemos estudiado la magnitud fuerza, de unidad Newton ( $N$ ). También hemos estudiado el concepto de energía, de unidad Julio ( $J$ ). En las máquinas aparecen nuevamente ambas magnitudes, y vamos a aprovechar esta oportunidad para repasar las conocidas como tres leyes de Newton (y que aplicaremos en distintas máquinas).

1. Si no aplicamos ninguna fuerza sobre un objeto, éste mantiene su estado (reposo o movimiento).
2. La fuerza que se aplica a un objeto es proporcional a su aceleración. Y el factor de proporcionalidad es la masa  $\rightarrow F = m \cdot a$ .
3. Si un objeto  $A$  ejerce una fuerza sobre otro objeto  $B$ , éste realiza sobre  $A$  otra acción igual y de sentido contrario (ley de acción-reacción).

#### Completa en tu cuaderno. Rendimiento de máquinas



1. Explica cuál es el trabajo inicial, el trabajo final y la energía de disipación en:

- Un tornillo.

- Una palanca.

 - Unas tijeras.

- Una polea.

## Palancas

Una palanca es una barra rígida que gira sobre un punto de apoyo. Sobre la palanca se aplica una fuerza de entrada y da como respuesta una fuerza de salida llamada fuerza resistente.

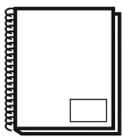
La distancia entre el punto de apoyo y el lugar donde se aplica cada fuerza, se denomina brazo.

Unas tijeras son un ejemplo de palanca. Aplicamos fuerza en un extremo y cortamos con el extremo opuesto, girando sus dos hojas alrededor de un punto de apoyo. Si el brazo de entrada es mayor que el brazo de salida, podremos aplicar mucha fuerza en el corte.

Una carretilla es otro ejemplo de palanca. En este caso, el punto de apoyo se encuentra en la rueda del final de la barra, justo en el lado opuesto de donde se aplica la fuerza de entrada. Entre la fuerza de entrada y el punto de apoyo, esta la fuerza resistente formada por el recipiente que recoge el peso a transportar. Con la carretilla podemos transportar mucho peso sin necesidad de aplicar una energía de entrada demasiado grande.

Unas pinzas para coger hielo es otro ejemplo de palanca. El punto de apoyo está en un extremo y en el otro extremo la fuerza resistente (final de las pinzas). Entre medias se aplica la fuerza de entrada. Esto permite "mover" mucho la fuerza resistente con muy poco movimiento en la fuerza de entrada.

## Completa en tu cuaderno. Rendimiento de máquinas



CUADERNO

2. Haz un dibujo de unas tijeras, un carretilla y unas pinzas, indicando el lugar donde se aplica la fuerza de entrada, la fuerza de salida y el punto de apoyo.

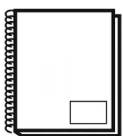
## Plano inclinado

Un plano inclinado permite subir pesos a una determinada altura con menos fuerza de lo que sería necesaria si se hiciera de forma vertical.

Si con una cuerda arrastramos un objeto hacia arriba por un plano inclinado, la fuerza que debemos aplicar será mayor cuanto mayor sea la pendiente (el caso extremo sería una pared vertical de  $90^\circ$ ).

La fuerza a aplicar no depende solo de la masa del objeto, sino también del rozamiento del objeto con la superficie. Piénsalo un poco: no es lo mismo arrastrar una caja por una pendiente de hielo que por una pendiente de arena.

## Completa en tu cuaderno.



CUADERNO

3. Haz un dibujo de un plano inclinado, sobre el que una persona arrastra hacia arriba con una cuerda una caja. Indica el ángulo de inclinación, indica con flechas la dirección y sentido de la fuerza de arrastre, del peso (descomponer el peso en dirección perpendicular y paralelo al plano inclinado), del rozamiento del objeto sobre la superficie y de la fuerza de reacción de la superficie sobre el objeto (fuerza normal)

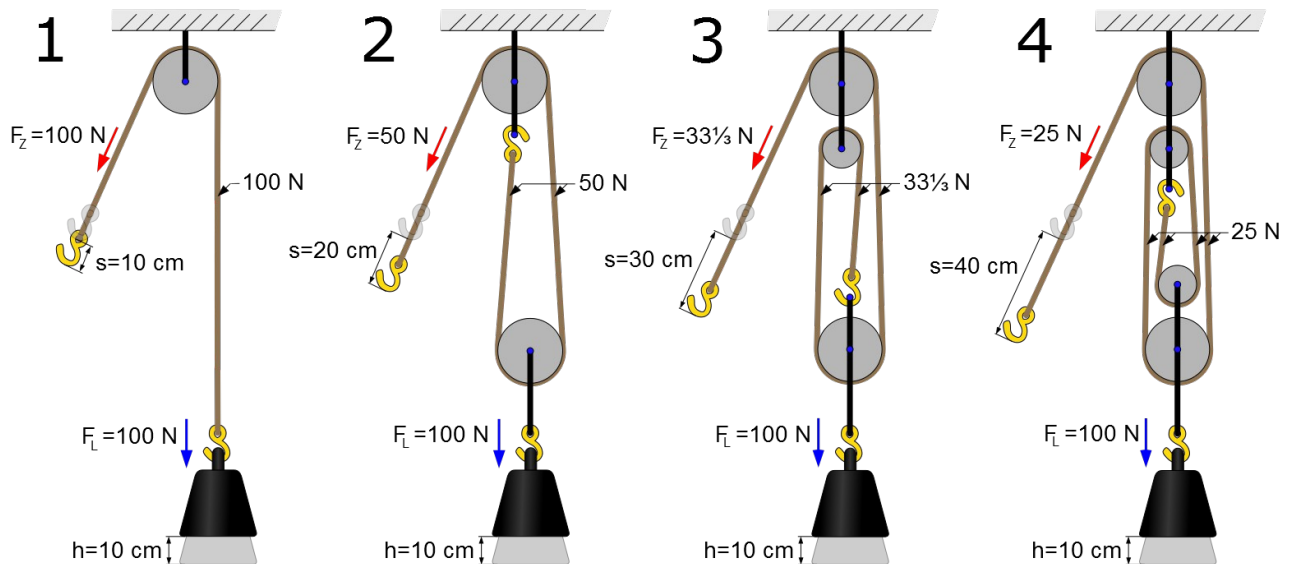
## Poleas

Una polea es una rueda con una canal en su periferia, por donde pasa una cuerda, y que gira libremente alrededor de un eje central. En un extremo de la cuerda se coloca un peso y en el otro extremo se aplica una fuerza de tracción para levantar ese peso.

Si se colocan varias poleas juntas se tiene un polipasto, que permite reducir la fuerza que debemos aplicar para levantar un mismo peso. ¿Cómo es posible? A costa de un mayor recorrido de la cuerda. Fíjate en la imagen siguiente, y en la distribución de fuerzas entre las distintas cuerdas y en el recorrido del punto donde se aplica la fuerza de tracción.

Imagen de Wikipedia: <https://es.wikipedia.org/wiki/Polea>

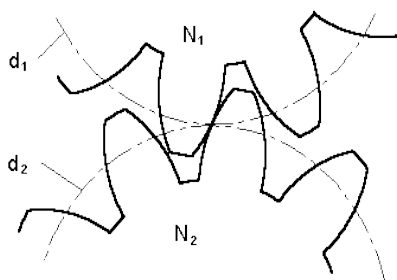
User:Prolineserver, User:Tomia. (minor edits by Stanisław Skowron, scale adjusted by User:Atropos235)



## Ruedas dentadas y engranaje

Dos o más ruedas dentadas conectadas por contacto forman un engranaje, que permiten transmitir movimiento circular. Al unir dos ruedas dentadas de distintos tamaños, a la menor se le llama piñón y a la mayor corona.

Imagen tomada de <http://polamalu.50webs.com/OF1/mecanica/trasmision.htm>



Una ventaja de los engranajes sobre las poleas es que no hay deslizamiento de cuerdas, por lo que la relación de transmisión entre ruedas es exacta (depende del número de dientes de cada rueda).

El número de dientes de una rueda se representa como  $Z$ .

El número de vueltas que realiza por minuto una rueda dentada se indica como  $N$ .

El diámetro de la polea se representa como  $D$ .

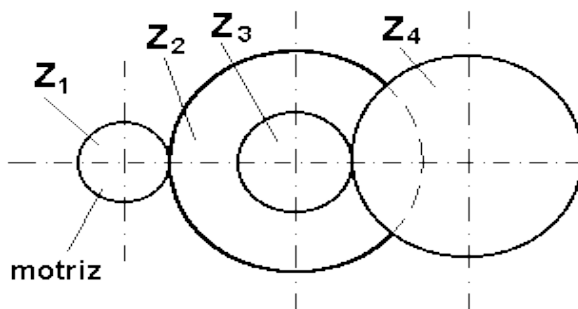
La relación de transmisión entre dos ruedas dentadas es:

$$i = \frac{N_1}{N_2} = \frac{D_2}{D_1} = \frac{Z_2}{Z_1} \rightarrow D_1 \cdot N_1 = D_2 \cdot N_2$$

Si la velocidad de giro de la salida es menor que la velocidad de giro de la entrada, al engranaje se le llama reductor. Si la velocidad de giro de la salida es mayor que la velocidad de giro de la entrada, al engranaje se le llama multiplicador.

Si conectamos varias ruedas dentadas de forma consecutiva tenemos un tren de engranajes, donde la rueda 1 mueve a la rueda 2; la rueda 3 mueve a la rueda 4, etc. Además, la rueda 2 y 3 se mueven de forma solidaria en el mismo eje.

Imagen tomada de <http://polamalu.50webs.com/OF1/mecanica/trasnmission.htm>

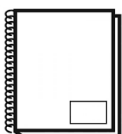


En un tren de engranajes como el que muestra la imagen superior, la relación de transmisión quedaría:

$$i = \frac{Z_2}{Z_1} \cdot \frac{Z_4}{Z_3}$$

En el numerador aparecen las ruedas de salida en cada emparejamiento (conducidas), y en el denominador las ruedas de entradas (conductoras).

### Completa en tu cuaderno. Problema de engranajes



Un motor gira a  $2.500 \text{ rpm}$  transmitiendo el movimiento a un eje mediante un engranaje, con un piñón de  $35$  dientes. Si queremos que el eje gire a  $486 \text{ rpm}$ , ¿qué número de dientes de dientes debe tener la rueda conducida?

El número de dientes del piñón de entrada es  $Z_1 = 35$ . Y la velocidad de giro de entrada es  $N_1 = 2500$ . Necesitamos que la velocidad de salida sea  $N_2 = 486$ , por lo que el número de dientes de salida será  $Z_2$ .

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{Z_2}{Z_1} \rightarrow Z_1 \cdot \frac{N_1}{N_2} = Z_2 \rightarrow 35 \cdot \frac{2500}{486} = Z_2 \rightarrow Z_2 \approx 180 \text{ dientes}$$

## Práctica. Engranaje con motor eléctrico

### Materiales necesarios

Motor eléctrico.....

[https://www.youtube.com/watch?v=aVCI\\_XSiRyo](https://www.youtube.com/watch?v=aVCI_XSiRyo)

### ¿Qué debes hacer en la práctica?

Estamos ante una

## **Informe a entregar**

### **¿Qué debes entregar como informe final de grupo?**

Cada grupo debe entregar un único informe a mano. Este informe debe contener los siguientes apartados.

#### **Portada**

#### **Contenido**

Explicar, con las propias palabras del grupo el concepto, la fabricación del motor eléctrico

#### **Conclusión**

¿Qué hemos aprendido a lo largo del tema? ¿Qué utilidad tiene en la vida real?

## Calificación de la Unidad Didáctica

### ¿Qué se califica y cómo?

La Unidad Didáctica se evalúa de 0 a 10 según las siguientes actividades de calificación.

**Cuaderno de clase con la explicación teórica (individual), y realización de todas las actividades propuestas en los apartados “Práctica en tu cuaderno”.** El cuaderno debe recoger toda la explicación de clase y la corrección de actividades de forma clara, limpia y ordenada. 4 puntos.

**Interés, atención en clase, participación en la realización de la práctica y elaboración del informe (individual).** 1 punto.

**Informe (grupal).** 5 puntos.

Si el profesor, que supervisa continuamente el trabajo de cada equipo, estima que un alumno no aporta nada al grupo ni se implica adecuadamente en la actividad, puede solicitarle que realice de manera individual toda la práctica y/o el informe un día por la tarde para poder ser calificado. El profesor también puede excluir a ese alumno de la nota grupal.

Si un alumno falta el día de realización de la práctica, debe pedir los datos a un compañero y realizar en casa un informe que contenga toda la información de la sesión. El alumno tiene de plazo hasta la siguiente sesión de práctica para entregar su informe. De no hacerlo, la actividad se le califica como 0.