

UNIDAD DE MECANISMOS

1.- MÁQUINAS

Hay muchas maneras de definir qué es una máquina. Una definición muy general podría ser la siguiente: una máquina es cualquier instrumento, aparato o dispositivo que, cuando se acciona, produce un cierto efecto; por ejemplo, moverse, calentar, calcular, emitir imágenes o sonidos, etc

Algunas máquinas, como las tijeras o el cascanueces, son muy sencillas. Pero la gran mayoría están compuestas de muchos operadores básicos.

Un *operador* es cada uno de los elementos que cumple una función determinada dentro de una máquina. Una válvula, por ejemplo, es un operador que tiene como misión regular el paso de aire o de agua a través de un circuito neumático o hidráulico.

2.- PARTES MÓVILES DE UNA MÁQUINA

Muchas máquinas contienen uno o varios componentes que realizan movimientos. Dichos movimientos pueden ser, básicamente, de cuatro tipos:

- **Movimiento lineal.** Es un movimiento en línea recta y en un sólo sentido, Es el que se produce, por ejemplo, en un pestillo o en el cerrojo de una puerta.
- **Movimiento alternativo.** Es un movimiento de avance y retroceso en línea recta. Éste es el tipo de movimiento que presentan, por ejemplo, la aguja de una máquina de coser y el pistón de un motor de combustión.
- **Movimiento rotativo.** Es un movimiento en círculo y en un sólo sentido. Es el que se produce, por ejemplo, en las ruedas.
- **Movimiento oscilante.** Es un movimiento de avance y retroceso describiendo un arco. Es el tipo de movimiento que presentan, por ejemplo, un columpio o el péndulo de un reloj.

3.- DEFINICIÓN DE MECANISMOS

No siempre disponemos del tipo de movimiento que necesitamos. Por ejemplo, imagina que tenemos un motor eléctrico y, con su ayuda, queremos levantar una carga; ¿cómo podríamos transformar el movimiento de giro, del eje del motor en el movimiento en línea recta, necesario para tirar de la carga? Es más, imagina también que el giro del motor es demasiado rápido y queremos que la carga suba lentamente, ¿qué podríamos hacer para conseguirlo? En uno y otro caso emplearemos mecanismos.

Un mecanismo es un dispositivo que transforma un movimiento y una fuerza de entrada en un movimiento y una fuerza de salida.

Por ejemplo, la palanca de primer género es mi mecanismo que cambia el sentido del movimiento y amplifica la fuerza que se aplica sobre ella; es decir, obtiene una fuerza mayor a partir de otra más pequeña.

Los mecanismos pueden llegar a ser tremendamente complicados, pero siempre se pueden reducir a unos pocos mecanismos más sencillos.

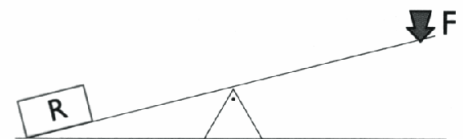
Algunos de estos mecanismos se conocen desde hace mucho tiempo. Así, combinando palancas, poleas, ruedas dentadas, tornillos y cuñas, Arquímedes (en el siglo 111 a. C.) y Herón de Alejandría (que vivió en el siglo 11 a. C.), construyeron catapultas, prensas, grúas...

4.- LA PALANCA

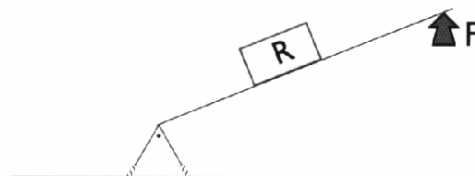
Es el más elemental de los mecanismos. Consiste en una barra rígida que gira alrededor de un punto fijo, llamado punto de apoyo. Se emplea para vencer una resistencia (por ejemplo levantar una carga) aplicando una cierta fuerza.

Dependiendo de cómo estén colocados el punto de apoyo, la resistencia que queremos vencer y la fuerza que aplicamos para vencerla, hay tres tipos de palanca.

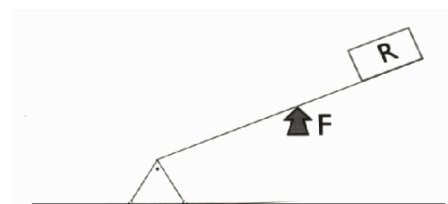
- *Palanca de primer género:* El punto de apoyo está colocado entre la resistencia y la fuerza. Esta palanca amplifica la fuerza que se aplica; es decir, consigue fuerzas más grandes a partir de otras más pequeñas. Las tenazas y las tijeras son un par de palancas de primer género unidas por el medio.



- *Palanca de segundo género:* La resistencia está colocada entre el punto de apoyo y la fuerza. Esta palanca amplifica la fuerza que se aplica. La carretilla es una palanca de segundo género: al elevar los mangos con un ligero esfuerzo se levanta la carga que está más cerca del punto de apoyo, que es el eje de la rueda.



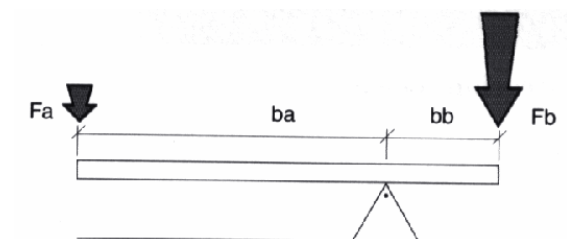
- *Palanca de tercer género:* La fuerza se aplica entre el punto de apoyo y la resistencia. Esta palanca reduce la fuerza que se aplica, en cambio el desplazamiento para accionarla será menor.



LEY DE LA PALANCA

La ley de la palanca nos indica la relación que existe entre la resistencia y las fuerzas aplicadas al punto de apoyo.

$$F_a \times b_a = F_b \times b_b$$



5.- SISTEMAS DE TRANSMISIÓN DE MOVIMIENTO GIRATORIO

Los sistemas de transmisión se emplean para comunicar movimiento de un eje a otro. Esto puede conseguirse con un sistema de engranajes, mediante un sistema de piñones y cadena o mediante correas y poleas.

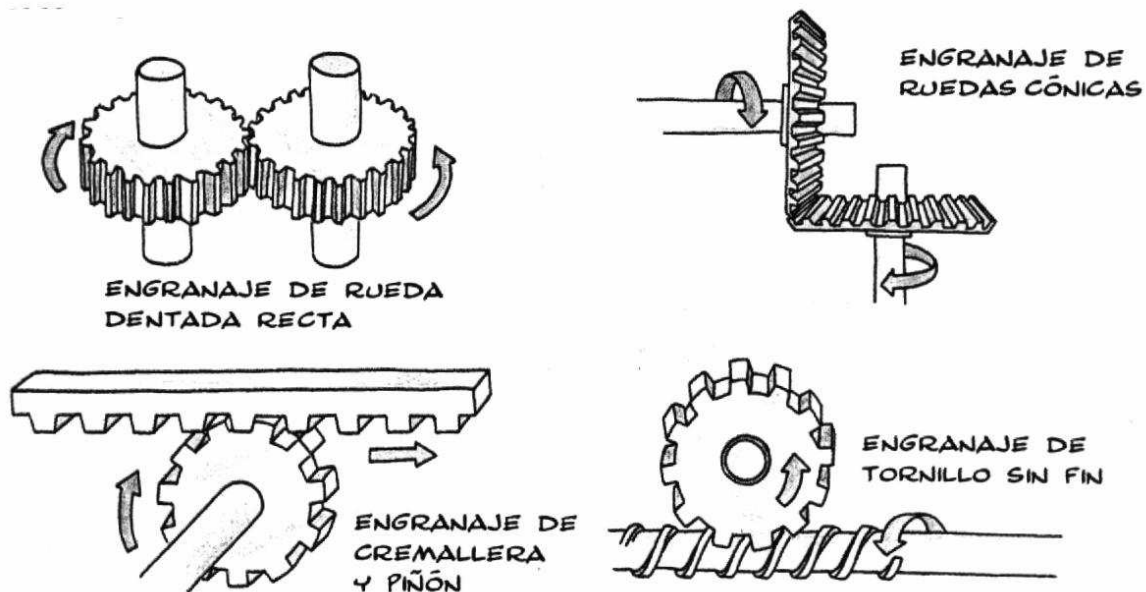
5.1 ENGRANAJES

Los engranajes son pares de ruedas dentadas que están engrazadas entre sí, de manera que al girar una de ellas la otra gira en sentido contrario. Se emplean para aumentar o disminuir las fuerzas, para cambiar su dirección y para aumentar o reducir la velocidad de rotación del eje en el que se encuentran,

Así, si tenemos dos ruedas dentadas de diferente tamaño, la rueda pequeña siempre dará más vueltas que la rueda grande en el mismo tiempo. De esta manera si la rueda grande arrastra a la pequeña, conseguiremos un aumento de velocidad y, por el contrario, si es la rueda pequeña la que tira de la grande, conseguiremos una velocidad más pequeña.

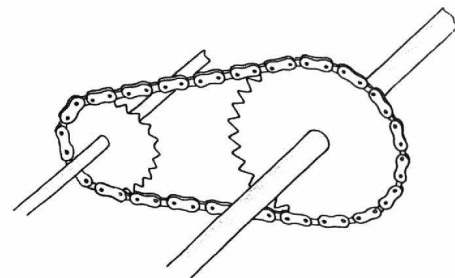
▪ Tipos de engranajes

Hay cuatro tipos básicos de engranajes: engranaje de rueda dentada recta, engranaje de ruedas cónicas, engranaje de cremallera y piñón y engranaje de tornillo sin fin. Cada uno de ellos se emplea para conseguir un efecto diferente.



5.2 SISTEMA DE PINONES Y CADENA

Estos mecanismos están compuestos por dos ruedas dentadas que están conectadas mediante una cadena que se engrana en los dientes de las ruedas. Se emplean para lo mismo que los engranajes, es decir, para variar la velocidad y la fuerza de un giro. Permiten conectar dos ejes que se encuentran

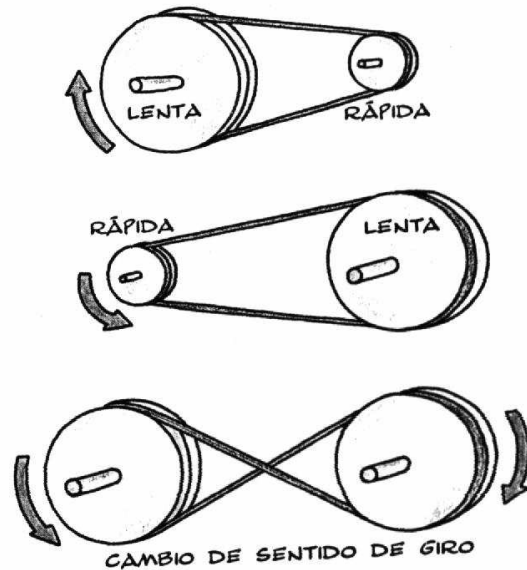


alejados.

5.3 TRANSMISIÓN MEDIANTE CORREA Y POLEAS

Estos mecanismos están formados por dos o más poleas conectadas, dos a dos, mediante correas flexibles. Se emplean, igual que los engranajes, para cambiar las fuerzas y modificar la velocidad de rotación del eje donde se encuentran.

Así, cuando se utiliza una polea grande para arrastrar de una polea más pequeña la polea pequeña girará más rápido que la grande. Por el contrario, si es la polea pequeña la que tira de la grande, conseguiremos una velocidad más pequeña.



5.4 RELACION DE TRANSMISIÓN

En todos los sistemas de transmisión por poleas, ruedas dentadas o piñones el aumento o disminución de fuerza y velocidad que se consigue con un sistema de transmisión depende de la relación de transmisión.

$$\text{Relación de transmisión} = \frac{\text{diámetro rueda arrastrada}}{\text{diámetro rueda motriz}} = \frac{n^{\circ} \text{ dientes piñón arrastrado}}{n^{\circ} \text{ dientes piñón motriz}}$$

Es decir, si el diámetro de la polea arrastrada es 2 veces mayor que el diámetro de la polea motriz la velocidad de giro de la segunda polea será la mitad que la de la primera, pero la fuerza que podrá realizar será el doble.

5.5.- REDUCTOR DE VELOCIDAD

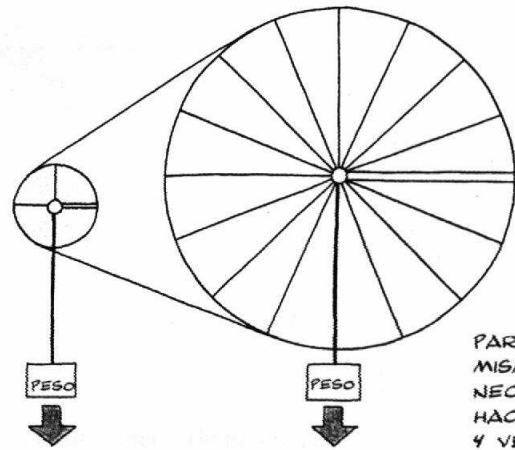
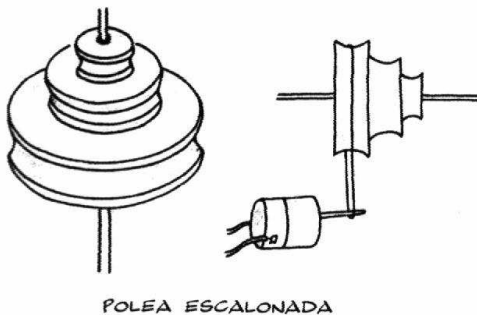
Hay numerosos casos -taladro, coche...- en los que el motor debe funcionar a distintas velocidades. Para conseguirlo se recurre a los mecanismos de reducción de velocidad, que son mecanismos que se emplean para disminuir la velocidad de rotación del eje del motor. Esto puede conseguirse de varias maneras:

- Con correas y poleas, como el mecanismo de tracción del cassette.
- Con engranajes, como los de un reloj o mediante transmisiones por cadena, como la de la bicicleta.
- Con mecanismo de rueda dentada y tornillo sin fin, como los de los cuentakilómetros y los clavijeros de las guitarras.

POLEA REDUCTORA

Es un mecanismo formado por un motor y una polea doble, unidos mediante correas, engranajes o cadenas, que convierte el movimiento muy revolucionado y con poca fuerza del motor en otro movimiento de menor velocidad pero con mayor fuerza en la polea.

POLEA ESCALONADA



POLEA PEQUEÑA
+ VELOCIDAD
- FUERZA

POLEA GRANDE
- VELOCIDAD
+ FUERZA

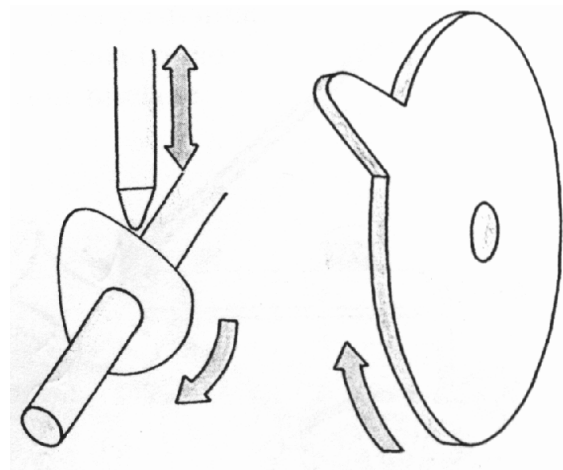
PARA EL MISMO PESO NECESITAMOS HACER 4 VECES MÁS FUERZA EN LA POLEA PEQUEÑA QUE EN LA GRANDE

6.- MECANISMOS QUE TRANSFORMAN MOVIMIENTO CIRCULAR EN LINEAL

6.1 LA LEVA

Una leva es una pieza con una forma especial que gira solidariamente con un eje, con el que está unido directamente o por medio de una rueda.

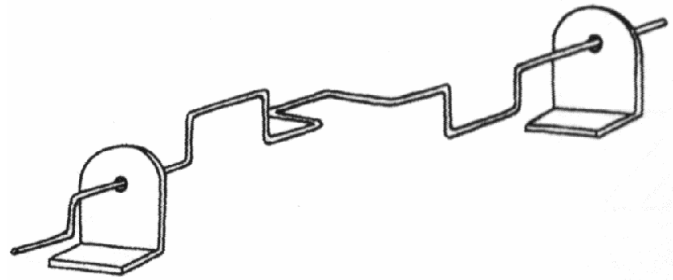
Se emplea para transformar un movimiento de giro (el del eje) en un movimiento alternativo. La leva, al girar, comunica su movimiento a otro mecanismo al que hace subir y bajar, según que esté o no en contacto con ella. Un caso especial es la excéntrica.



6.3 LA MANIVELA Y EL CIGÜEÑAL

Una manivela es un dispositivo que permite comunicar un movimiento de giro a un eje.

Se emplea, igual que la rueda Y la palanca, para multiplicar la fuerza. Con una manivela se reduce el esfuerzo necesario para hacer girar un eje. Dicho esfuerzo será tanto menor cuanto mayor sea la distancia del eje a la manivela.

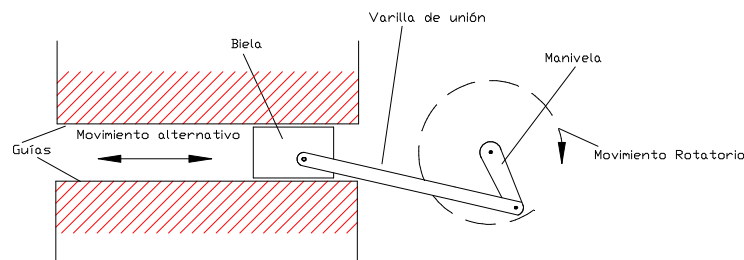


Un cigüeñal es un conjunto de dos o más manivelas que están dispuestas sobre un mismo eje. El cigüeñal se suele emplear cuando queremos dar movimiento a varios elementos de forma alternativa.

6.2 LA BIELA-MANIVELA

Este es otro mecanismo que se emplea para transformar un movimiento de giro en un movimiento alternativo (el de la biela). El efecto es reversible.

Al girar la manivela, la biela se ve obligada a retroceder y a avanzar tal y como se ve en el dibujo.



Ejemplo de mecanismo de biela-manivela con cigüeñal, empleado para transformar movimiento giratorio del eje, en movimiento de avance y retroceso de la biela.

Ejercicios mecanismos

- 1) ¿Qué fuerza hay que aplicar para equilibrar la palanca de la figura?, Si el brazo largo tuviera medio metro más, ¿qué fuerza haría falta?

- 2) ¿Qué clase de palanca es el carrillo de la figura?, ¿Qué fuerza hace falta aplicar para elevar la carretilla?, ¿qué pasa si la carga la situas más próxima a la rueda?

- 3) ¿Por qué los timones de los barcos o el volante de los camiones tienen tanto diámetro?
- 4) ¿Qué longitud ha de tener la palanca de la figura para que podamos levantar la piedra con un esfuerzo de 50 Kg?

- 5) Investiga a vuestro alrededor y averiguar al menos 2 máquinas o aparatos, que usen para su funcionamiento:
 - a) Sistema de poleas
 - b) Engranajes
 - c) Sistema de cadena y piñones

- 6) Queremos levantar un peso de 80 Kg. Ayudándonos de una barra que mide 140 cm. Situamos el apoyo a 20 cm del peso que tenemos que levantar ¿Qué fuerza deberemos ejercer?

- 7) Una grúa tipo torre tiene la pluma (brazo largo) de 30 m y el corto de 15m. ¿Cuál es el contrapeso necesario para elevar 1000 Kg. En su extremo?

- 8) Ventajas e Inconvenientes del sistema de poleas frente al de cadena y piñones.

- 9) Tenemos dos poleas de radios 8 y 24 cm. Si la polea grande tira de la pequeña, ¿cuál será la relación de transmisión?, ¿Cuál será la velocidad de giro de la polea pequeña si la grande gira a 60 rpm?

- 10) Si observas el panel posterior de una lavadora comprobarás que el movimiento del motor se transmite al tambor por medio de una correa y dos poleas. Sabiendo que el motor gira a 500 rpm cuando efectúa el lavado y a 3000 rpm cuando centrifuga. Hallar:
- Relación de velocidades
 - Velocidad del tambor cuando lava
 - Velocidad del tambor cuando centrifuga
- 11) Un compresor de aire es accionado mediante un sistema de poleas desde un motor funcionando a 300 rpm. Calcular:
- La relación de velocidades del sistema
 - Velocidad de giro del eje del compresor.
- 12) Observa la transmisión entre ruedas dentadas de la figura. ¿Cuál de las dos ruedas A o C girará más rápido?, ¿Qué función tiene la rueda intermedia B?
- 13) Observar una máquina de coser y describir todos los mecanismos que observes.
- 14) En el escaparate de un negocio queremos colocar un muñeco-anuncio, parecido al de la figura, que con uno de sus brazos realice un movimiento de subida y bajada.. Diseña, aplicando los conocimientos de transformación de movimiento conocidos, un sistema que solucione este problema y que sea accionado por un motor eléctrico.