

## Transmissió de moviment

Els **sistemes de transmissió de moviment** permeten passar el moviment entre eixos.

Aquests sistemes són:

- **les politges unides per corretges o cadenes** (per a distàncies grans entre eixos)
- **els engranatges** (per a eixos situats a poca distància)

La **relació de transmissió**  $\tau$  indica el nombre de voltes que fa l'eix de sortida (**conduït** o número 2) per cada volta de l'eix d'entrada (**motriu** o número 1).

Si la velocitat angular de l'eix d'entrada és  $w_1$  i la de l'eix de sortida és  $w_2$ , aleshores:

$$\tau = w_2 / w_1$$

- Si l'eix conduït gira més a poc a poc que el motriu, es tracta d'un **sistema reductor**:

$$w_2 < w_1 \quad w_2 / w_1 < 1 \quad \tau < 1$$

- Si l'eix conduït gira més ràpid que el motriu, es tracta d'un **sistema multiplicador**:

$$w_2 > w_1 \quad w_2 / w_1 > 1 \quad \tau > 1$$

- Si l'eix de sortida gira a la mateixa freqüència angular que el d'entrada, tots dos tenen la mateixa velocitat angular. En aquest cas, però, pot passar que s'inverteixi el sentit de gir.

$$w_2 = w_1 \quad w_2 / w_1 = 1 \quad \tau = 1$$

## Transmissió per corretja

En les politges unides per corretges o cadenes la relació de transmissió val:

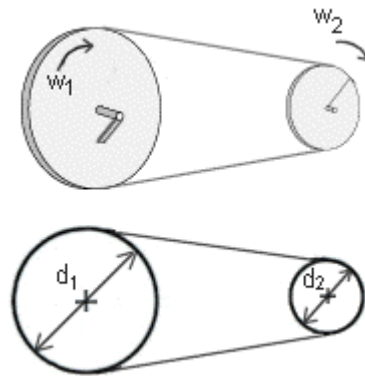
$$\tau = w_2 / w_1 = d_1 / d_2 \quad \text{on:}$$

$w_1$  és la velocitat angular de l'eix de la politja motriu

$w_2$  és la velocitat angular de l'eix de la politja conduïda

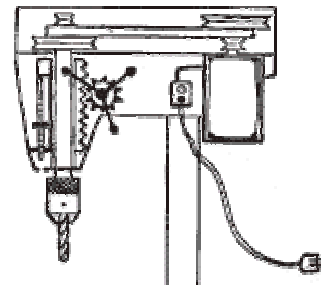
$d_1$  és el diàmetre de la politja motriu

$d_2$  és el diàmetre de la politja conduïda



Aquest mecanisme es troba en molts electrodomèstics de la cuina, en les màquines de cosir de pedals, dins de la impressora, en màquines industrials, etc

Si s'uneixen diverses politges de diferents diàmetres sobre un mateix eix, s'obté una politja escalonada o tren de politges, el qual s'utilitza per a canvis de marxes fent diferents combinacions. És el cas de la caixa de canvis del trepant de sobretaula.



## Transmissió per cadena

Per evitar el lliscament que es produeix entre la politja i la corretja, es pot optar per utilitzar rodes dentades i unir-les mitjançant una cadena.

En aquest cas es compleix:

$$\tau = w_2 / w_1 = z_1 / z_2 \quad \text{on:}$$

$w$  és la velocitat angular de l'eix (rad/s)

$z$  és el nombre de dents de la roda



Aquest mecanisme es troba a la bicicleta, on la cadena uneix el plat amb  $z_1$  dents i el pinyó amb  $z_2$  dents;  $w_2$  representa la velocitat angular del plat i  $w_1$  representa la velocitat angular del pinyó.

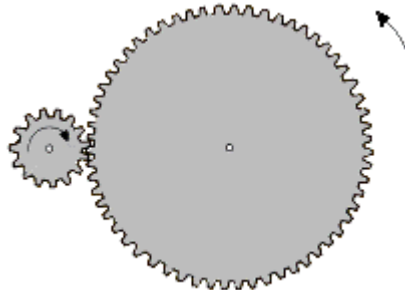
## Engranatges

Els engranatges són mecanismes de transmissió de moviment circular mitjançant rodes dentades que encaixen entre si. Això és possible perquè tenen el mateix pas (distància entre dues dents veïnes).

La relació de transmissió val:

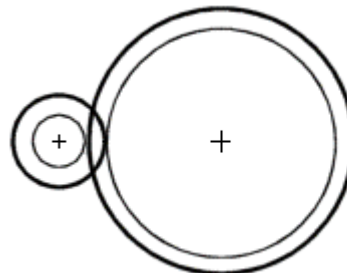
$$\tau = \omega_2 / \omega_1 = z_1 / z_2 \quad \text{on:}$$

$\omega_2$  és la velocitat angular de l'engranatge conduït i  $\omega_1$  és la velocitat angular del motriu  
 $z_2$  és el nombre de dents de l'engranatge conduït i  $z_1$  és el nombre de dents del motriu



Els engranatges poden ser rectes, cònics, interiors, vis sens fi i pinyó-cremallera (en aquest últim hi ha transformació de moviment de rectilini a circular o a l'inrevés).

Per representar gràficament els engranatges, com que és molt difícil dibuixar-los amb totes les dents, es fa un dibuix simbòlic en el qual la roda dentada es representa amb una circumferència.



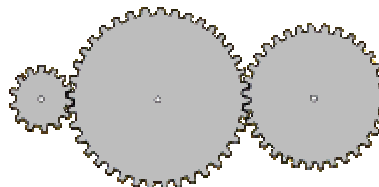
Un **tren d'engranatges** és un mecanisme compost de diversos engranatges. Es pot determinar la relació de transmissió per passos considerant parelles d'engranatges (motriu - conduït) fins a arribar a la darrera roda dentada. A l'hora de fer el càlcul, cal recordar que dues rodes dentades que giren al voltant del mateix eix tenen la mateixa velocitat angular i per tant  $\tau = 1$ .

Per a un tren d'engranatges:

$$\tau = \omega_{\text{última roda}} / \omega_{\text{primera roda}}$$

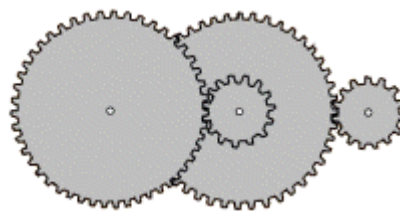
$$\tau = \tau_{12} \cdot \tau_{23} \cdot \tau_{34} \dots$$

$\tau$  = producte nombre de dents rodes motrius / producte nombre dents rodes conduïdes

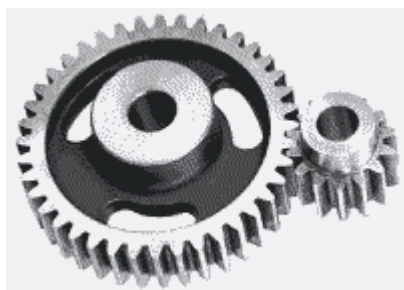


En un tren d'engranatges, una roda pot ser alhora motriu i conduïda, ja que primer rep el moviment i després el transmet a un altre engranatge.

Però, atenció: si dues rodes estan muntades sobre el mateix eix de rotació, la roda que rep el moviment només serà conduïda, i la que transmet el moviment només serà motriu.



Finalment, cal tenir en compte que en **reduir la velocitat d'una politja o roda dentada, augmenta la força que pot fer**, per exemple, per pujar una càrrega, en foradar... Per això, la majoria de motors elèctrics, com el del trepant o el muntacàrregues, disposen d'un reductor per permet reduir el nombre de voltes que fa el motor elèctric i multiplicar, de manera proporcional, la força que pot fer la roda conduïda.



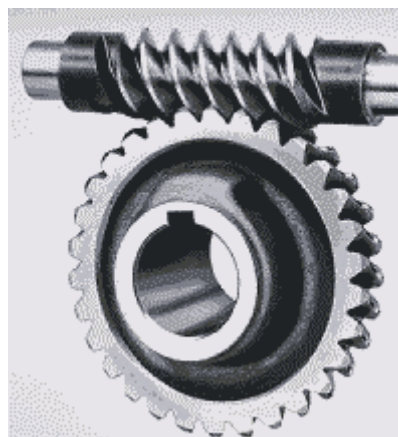
engranatge recte



engranatge helicoidal



engranatge cònic



vis sense fi



engranatge de cremallera