

1. Mecanismes de transmissió de moviment

Es denomina mecanisme de transmissió mecànica a un mecanisme encarregat de transmetre potència entre dos o més elements dins d'una màquina. En la major part del casos es fa amb elements que giren.

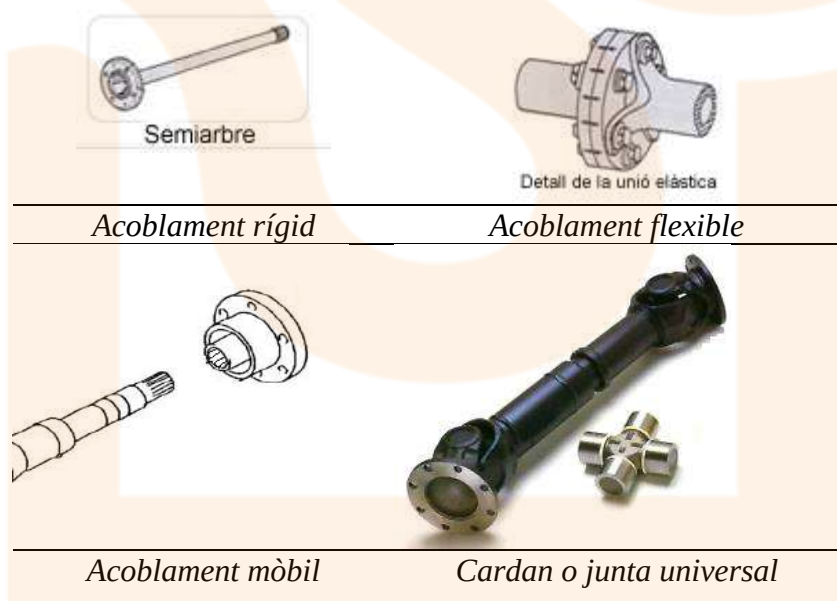
Les transmissions poden canviar la velocitat de rotació des d'un eix d'entrada a un de sortida. Es fan servir en els vehicles, en els motors-reductors i a moltes màquines més.

Els tipus més importants són:

Arbre i eixos de transmissió

- Acoblament rígid
- Acoblament flexible
- Acoblament mòbil
- Cardan o junta universal

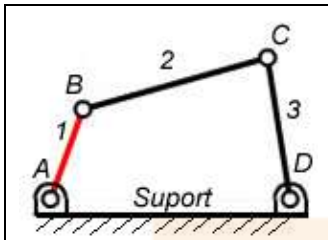
Aquests elements de les màquines són una part fonamental de les transmissions mecàniques. Es tracta d'un eix que transmet un esforç motriu i que està sotmès a un esforç de torsió. Un exemple molt conegut són els paliers (semi arbres de transmissió) dels vehicles, que transmeten el parell que genera el motor a les rodes per tal que el vehicle es mogui.



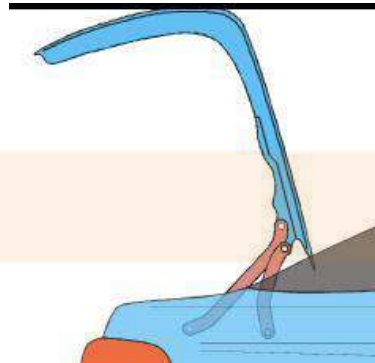
Mecanismes articulats

Mecanisme de 4 barres

És el mecanisme format per un suport amb tres barres unides per articulacions planes (A, B, C, D). Veieu l'exemple de moviment del capó del darrera d'un vehicle.



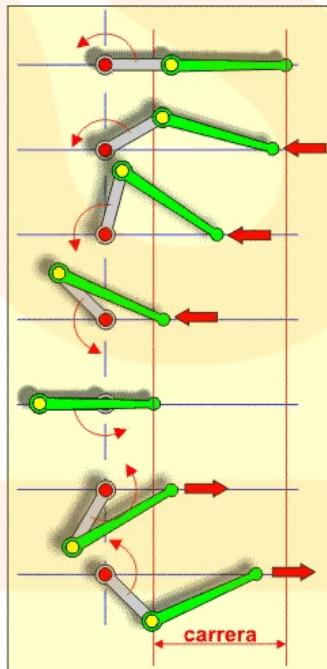
Mecanisme de 4 barres, format per 3 barres i un suport

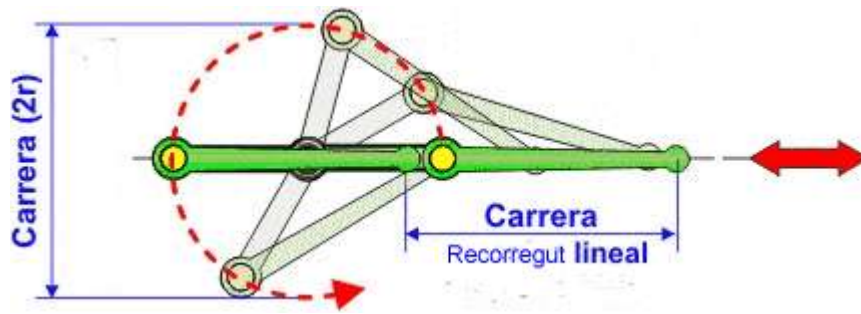


Exemple de mecanisme de 4 barres amb amortidor.

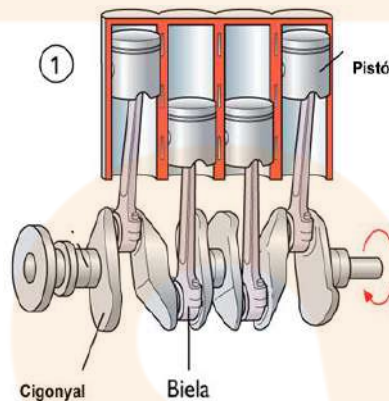
Mecanisme biela - manovella

El mecanisme de biela-manovella transforma un moviment circular continu en un moviment rectilini alternatiu i a l'inrevés. Es fa servir en premses, bombes per a fluids, màquines d'estampació, etc. Un dels exemples més coneguts és el que es fa servir en els motors de combustió interna dels vehicles.





Mecanisme de Biela manovella

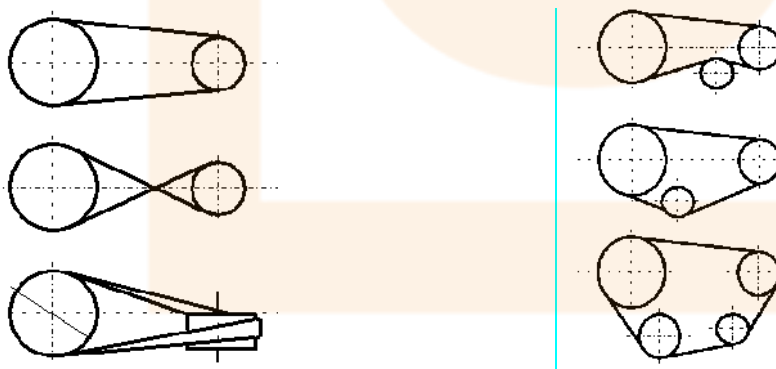


El motor és un exemple del mecanisme de biela manovella

Transmissió per políptes i corretja

Constitueix una bona alternativa a les transmissions directes quan els eixos estan separats certa distància, i tenen una transmissió suau en comparació a les transmissions d'engranatges.

Exemples:

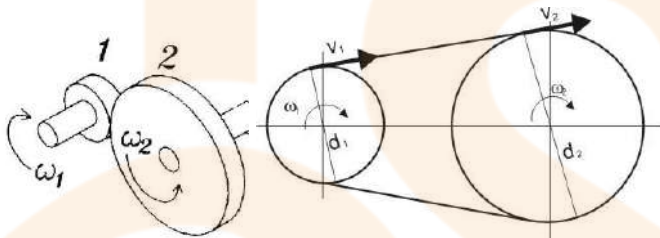




Diferents tipus de corretges

Relació de transmissió d'un mecanisme format per 2 politges o rodes de fricció

Els mecanismes de transmissió s'encarreguen de canviar la velocitat de sortida respecte la d'entrada augmentant-la o disminuint-la i aconseguir una determinada velocitat de rotació. És important destacar que quan hi ha una disminució de la velocitat i ha un augment de parell, i a l'inrevés.



Transmissió per rodes de fricció i Politges i corretja

En els mecanismes de transmissió considerarem que la potència d'entrada ha de ser igual a la de sortida, ja que només canviem la velocitat de rotació i el parell. Això, però, a la pràctica no és del tot cert, perquè hi ha fregaments, escalfaments, i per tant pèrdues.

i és la **relació de transmissió** o relació entre la velocitat angular de sortida ω_2 i la velocitat angular d'entrada ω_1 . Com que la **i** és una divisió de velocitats, no té unitats.

I com que

$$P_1 = P_2 = \text{constant}$$

$$M_1 \cdot \omega_1 = M_2 \cdot \omega_2$$

podem expressar la **i** com:

$$i = \frac{\omega_2}{\omega_1} = \frac{M_1}{M_2}$$

i → relació de transmissió, no té unitats

ω_1, ω_2 → velocitats angulars d'entrada i sortida en rad/s

M_1, M_2 → moments d'entrada i sortida en N·m

En el cas de transmissió per politges i corretja o bé per rodes de fricció, com que el Moment és proporcional al diàmetre de cada roda (ja que $M=F \cdot d$), podem expressar la fórmula de la i també com a relació entre els seus diàmetres:

$$i = \frac{\omega_2}{\omega_1} = \frac{d_1}{d_2} = \frac{M_1}{M_2}$$

D'aquí es poden deduir les següents fórmules útils per als càlculs pràctics.

$$\omega_1 \cdot d_1 = \omega_2 \cdot d_2$$

$$\omega_1 \cdot M_1 = \omega_2 \cdot M_2$$

i = relació de transmissió

ω_1, ω_2 = velocitats angulars en rad/s

d_1, d_2 = diàmetres de les politges

M_1, M_2 = parells en N·m

Transmissió per engranatges

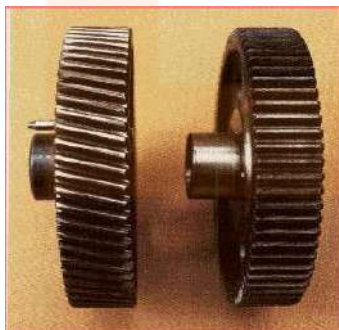
Exemples d'algunes transmissions per engranatges:



Engranatges rectes



Engranatges cònics helicoidals a 90°



Un engranatge helicoidal i un de recte



Reductor format per diferents engranatges

Quan es tracta d'engranatges, com que el nombre de dents és proporcional al diàmetre de la roda, també es pot expressar la relació de transmissió com a relació entre els seus nombres de dents:

$$i = \frac{\omega_2}{\omega_1} = \frac{Z_1}{Z_2}$$

$i \rightarrow$ relació de transmissió, no té unitats

$\omega_1, \omega_2 \rightarrow$ velocitats angulars d'entrada i sortida en rad/s

$Z_1, Z_2 \rightarrow$ n° de dents de la roda motriu i de la conduïda

Transmissió per cadena, plat i pinyó

Quan la força a fer és molt gran i la corretja podria patinar, s'utilitzen rodes dentades acoblades per una cadena. L'exemple més conegut és la bicicleta. La roda dentada motriu, que porta els pedals i és més gran, s'anomena plat. La del darrera s'anomena pinyó.



*Mecanismes de plat, cadena i pinyó d'una bicicleta.
El **Plat** és roda gran dels pedals i el **Pinyó** roda petita del darrera.*

Tot i ser un mecanisme similar al de les politges amb corretja, com que tenim rodes dentades per al càlcul de la relació de transmissió es fa servir el nombre de dents en comptes del diàmetre:

$$i = \frac{\omega_2}{\omega_1} = \frac{Z_1}{Z_2} = \frac{M_1}{M_2}$$

i = relació de transmissió

ω_1, ω_2 = velocitat angular en rad/s

Z_1, Z_2 = nombre de dents

M_1, M_2 = parell en N·m

D'aquí també es poden deduir les següents fórmules útils per als càlculs pràctics:

$$\omega_1 \cdot Z_1 = \omega_2 \cdot Z_2$$

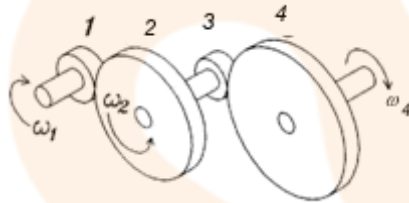
$$\omega_1 \cdot M_1 = \omega_2 \cdot M_2$$

2. Trens de mecanismes

Trens de mecanismes

Trens d'engranatges

El trens format per diversos engranatges es fan servir a totes les caixes de canvis dels vehicles i als reductors industrials.



Esquema simplificat d'un tren de 4 engranatges

Per a calcular la relació de transmissió d'un tren d'engranatges es posa el producte de les dents dels engranatges motrius al numerador i el dels conduïts al denominador. En l'exemple de la figura, que els que donen moviment són 1 i 3 i els que el reben són 2 i 4, seria:

$$i = \frac{\omega_4}{\omega_1} = \frac{Z_1 \cdot Z_3}{Z_2 \cdot Z_4} = \frac{M_1}{M_4}$$

$$P = M_1 \cdot \omega_1 = M_2 \cdot \omega_2$$

i = relació de transmissió

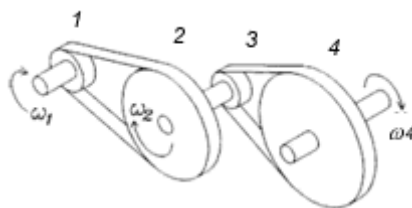
ω = velocitat angular de la roda conduïda o conductora

Z = nombre de dents de cada un dels engranatges.

M = parell motor conductor o conduït

Trens de politges

Relació de transmissió d'un tren de 4 politges.



Tren format per 4 politges

Per a calcular la relació de transmissió d'un tren de politges es posa el producte dels diàmetres de les rodes motrius al numerador i el de les conduïdes al denominador. En l'exemple de la figura, on també 1 i 3 donen moviment (motrius) i 2 i 4 en reben (conduïts):

$$i = \frac{\omega_4}{\omega_1} = \frac{d_1 \cdot d_3}{d_2 \cdot d_4} = \frac{M_1}{M_4}$$

i = relació de transmissió

ω_1 = velocitat angular d'entrada en rad/s

ω_4 = velocitat angular de sortida en rad/s

d_1, d_2, d_3, d_4 = diàmetre de les 4 corretges

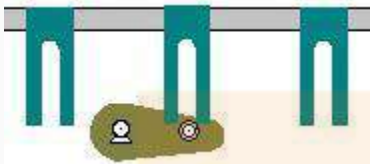
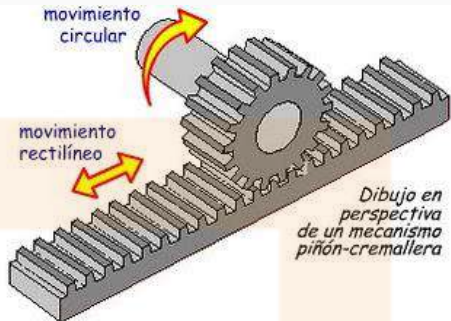
M_1 = parell d'entrada en N·m

M_4 = parell de sortida en N·m

3. Altres mecanismes

Hi ha molts altres mecanismes que no estudiarem en profunditat. A continuació se'n mostren alguns:

<i>Mecanisme de la Creu de Malta. Transforma el moviment circular en moviment de gir intermitent d'un determinat angle en funció del</i>	<i>Mecanismes de lleves. Transforma el moviment circular en moviment rectilini alternatiu. La molla manté el palpador sobre la lleva que va pujant i baixant quan aquesta gira.</i>

nombre de guies radials (en aquest cas 6).	
	
Mecanisme de corredera. Transforma el moviment giratori en un moviment lineal intermitent de valor determinat. Típic de les taules de les màquines - eines.	Mecanisme de pinyó – cremallera. Transforma el moviment de rotació del pinyó en moviment rectilini de la cremallera, o a l'inrevés.