Palanca

Màquina simple que consisteix en una barra rígida, recolzada en un punt de suport o fulcre al voltant del qual pot girar. Probablement, la palanca és la primera de les màquines simples que la humanitat ha utilitzat ja des del Paleolític. És famosa la frase del savi grec Arquímedes de Siracusa, del segle III a.C., que diu: «Doneu-me un punt de suport i mouré el món», una referència explícita a l'ús de la palanca i al seu poder multiplicador de la força

Palanques de primer gènere

Tenen el punt de suport o fulcre entre la força i la resistència.

Què us proposem?

1. Penja un objecte al dinamòmetre i observa què marca. Practica amb diferents objectes...
2. Munta una palanca vora el límit de la taula. El punt de recolzament ha d'estar situat a l'extrem de la taula al centre del regle. Posa l'objecte en un extrem del regle (serà el braç de càrrega) i lliga el dinamòmetre a l'altre extrem (serà el braç de força).
3. Estira el dinamòmetre fins que s'aixequi la massa... mira quant marca... és la força. Abans d'estirar, ja marcava alguna cosa... Assegura que marqui 0 abans de començar a estirar.

Què hem descobert?
Com varia la força quan utilitzem la palanca?

Pensa-hi!

Què passaria si volguessim aixecar una pila de llibres de 135 kg? Com modificaríeu la palanca per aixecat la pila de llibres? La faríeu més gran, més llarga, més petita, més curta? Canviaríeu la posició de la palanca, la distribució dels llibres? (recollim idees...)

Pinça

La pinça és una màquina formada per dues palanques de tercer gènere.
En aquest tipus de palanca exercim la força entre el fulcre i la resistència.
És el cas d'una escombra o un bat de beisbol…

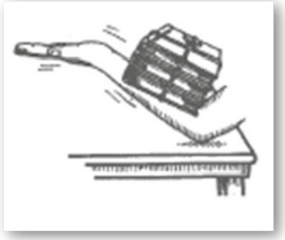
Les palanques permeten moure pesos amb més facilitat. peró en el cas de les palanques de tercer grau, la força que cal der sempre és més gran que que la càrrega que mou… té altres avantatges…

Palanques de tercer gènere

En aquest cas exercim la força entre el fulcre i la resistència.

Què us proposem?

1. Lliga els tres llibres fent una sola càrrega..
2. Posa el colze sobre una taula aixecant el palmell.
3. Aixeca els llibres 10 centímetres durant 5 segons.
4. Observa el que sents.
5. Deixa lliscar els llibres fins a la part interior del colze, aixeca els llibres 10 centímetres durant 5 segons.



Què hem descobert? Costa més o menys aguantar els llibres quan són al final del braç?

Costa més, peró els hi podries donar molt més impuls!

La majoria de les articulacions del nostre cos actuen com una palanca de tercer grau..
Els ossos actuen com a braços de palanca i els muscles hi donen la força. Identifica altres palanques de tercer grau al teu cos, també al cap!

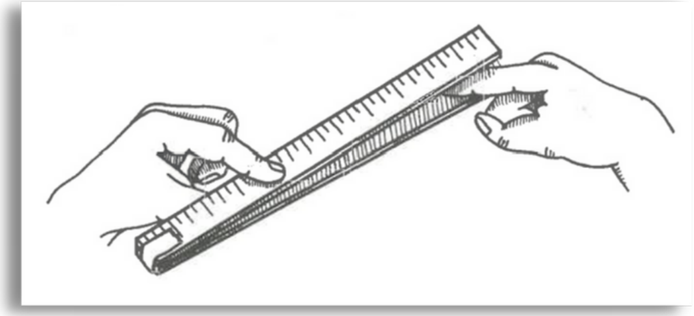
Pensa-hi!

En un bat de beisbol, com poses les mans per fer una bona tirada?
En una escombra, Com poses les mans per no cansar-te tant? Penses que hi hauria un moviment més còmode? Ho faries millor amb una sola mà?

DUES Palanques de tercer gènere cara a cara

Què us proposem?

1. Lliga dos regles per un extrem
2. Posa el dit index a l'altre extrem, entre els dos regles i amb l'altra mà tanca la pinça.
3. Observa la força que cal fer per prèmer el dit des de diferents punts



Què hem descobert?
Observa quan has hagut de fer més força..
Quan premies a prop o lluny del dit? no és una eina per apretar més fort...

Pensa-hi!

Com agafem en aliment que està sobre la brasa?
Les palanques de tercer gènere, combinades, també s'usen per a treballs que requereixen forces petites, però en els quals cal una bona precisió i control o per allargar el punt d'aplicació d'una força, com és el cas de les pinces o d'una escombra

MÉS COMPLICAT: COMPARA UNES PINCES AMB UN TRENCANOUS!!!

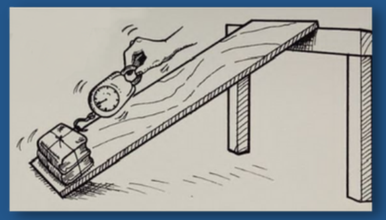
Pla inclinat

El pla inclinat, és una màquina simple que ens estalvia esforç.
Serveix per desplaçar un objecte des d'un nivell fins a un altre de més elevat amb menys esforç que si s'enlairés el mateix objecte verticalment sense utilitzar cap mecanisme.
El pla inclinat es fa servir als llocs de càrrega i descàrrega i per evitar les escales.
La fricció entre el pla inclinat i la càrrega o l'angle d'inclinació, són dues condicions que podem explorar…

Pla inclinat

Què us proposem?

1. Lliga un cordill a un llibre com en el dibuix i pesa'l. (veuràs què costa aixecar-lo verticalment)
2. Posa una fusta inclinada del terra a la taula.
3. Estira amb el dinamómetre per pujar el llibre i observa la mesura (cal estirar en direcció paral·lela a la fusta)
4. Fes un full de registre de les mesures quan estires diferents objectes que hem pesat previament. Què veus?



Ara pots repetir l'experiència amb una fusta més llarga, que tindrà una inclinació més petita...

Què hem descobert?

La inclinació és molt important!!!
Si anem amb una cadira de rodes i volem pujar una rampa...
De manera que a menys inclinació, menys esforç però més la longitud recorreguda.

Pensa-hi!

Psoa un PAPER DE VIDRE que cobreixi el pla inclinat.
Què passarà quan intentes estirar el mateix objecte?

La fricció és un element molt important també.

Coneixes el mite de SISIF?
Li hauria anat millor en una pujada amb herba o en una tartera?

Cargol

Màquina simple que consisteix en un pla inclinat enrotllat de manera uniforme i constant a l'exterior d'una superfície cilíndrica.
S'utilitza, normalment, per unir peces desmuntables.

Cargol

Què us proposem?

1. Agafa un tros d'escuma de poliestirè (la que s'utilitza en arrenjaments florals) i intenta clavar un llistonet cilíndric de fusta.
2. Tot seguit clava diversos claus amb pas de rosca diferents. Anota què observes.
3. Recull diferents pots amb taps de rosca (ex. pots de melmelada,salsa de tomata...)
4. Observa detingudament quantes voltes té el tap, si estan més juntes o més separades. En quines costa més tancar o obrir?

Què hem descobert?

Com varia la força que fas servir per enfonsar el llistonet o el clau?Com afecta el pas de rosca en el cargol?'

Pensa-hi!

Si has de dissenyar un pot de melmelada, quantes voltes tindrà el tap? Com de separades estaran? Com vols que sigui de fàcil o difícil obrir el pot de melmelada? i si és lleixiu, canviaries el disseny?

Busca 3 objectes de casa que derivin del funcionament del cargol.

Manovella

Una manovella és una palanca que ens permet fer girar manualment un dispositiu mecànic.
Té un eix i una roda.. el mànec és la roda, perquè es mou en cercles i l'eix és la part que es mou rotant sobre ell mateix.

La manovella

Què us proposem?

1. Agafa un got de plàstic i fes dos forats.
2. Fes passar una palla amb final flexible pels forats com en el dibuix. Doblega el final flexible, que serà el mànec.
3. Lliga un pes amb un cordillet a la part final de la palla
4. Fes girar poc a poc el mànec fent un cercle...qué li passa a la resta de la palla, i al cordill, i al pes?

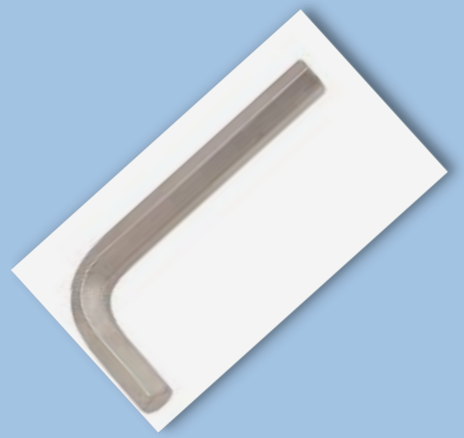
Què hem descobert?

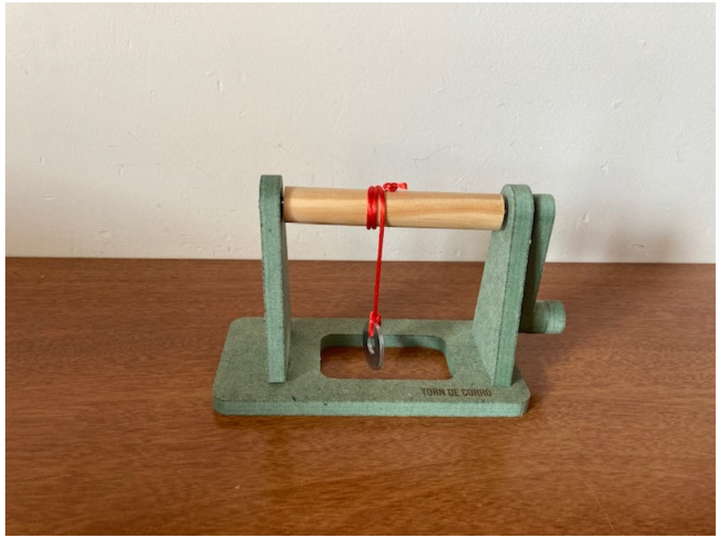
Quan fas una volta amb la roda, quantes voltes fa l'eix?

Pensa-hi!

Què passarà si el mànec és més llarg? Prova de connectar una altra palla a la part que fa de mànec i torna a provar de girar... costa més o menys?

CONEIXES LES CLAUS ALLEN?
Has provat de fer-les servir fent girar la part curta o la part llarga? S'assemblen amb una manovella?





Torn de corró

El torn és una màquina simple formada per un tambor amb una corda i una manovella, que s'utilitza per aixecar càrregues fins a l'alçada del tambor. Quan el braç de la manovella és més llarg que el diàmetre del tambor, existeix avantatge mecànic. A mesura que la càrrega puja la corda s'enrotlla en el tambor.

Torn de corró

Què us proposem?

Fes una recerca bibliogràfica dels torns.

Dibuixa

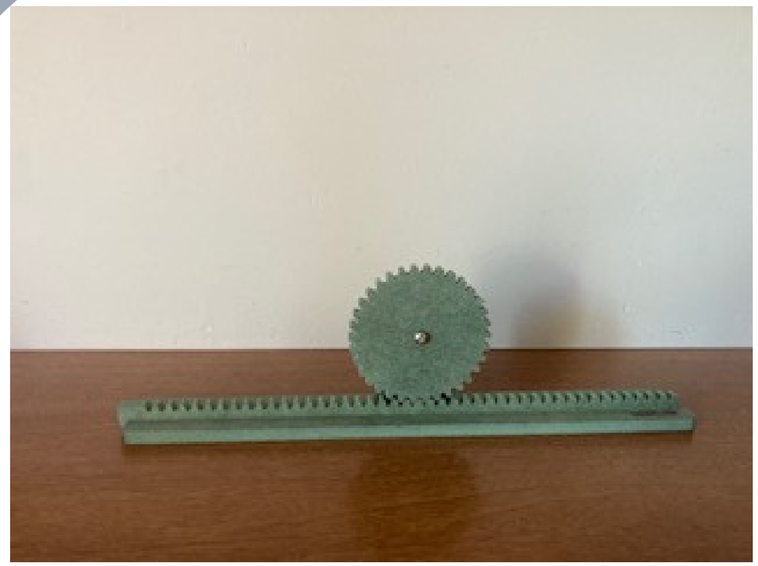
Dibuixa les parts del torn i com es relacionen entre elles.

Què hem descobert?

Quan costa menys aixecar el pes?
Expresa la relació entre gruix del corró i força que has de fer per pujar el pes.

Vols ser enginyer/a?

S'ha trencat la roda de fer girar el corró.
Ajuda a decidir com ha de ser la grandària de la roda o manovella per millorar el que tenia.



La cremallera

Màquina simple que a partir d'engranatges converteix el moviment de rotació en un de lineal o viceversa. L'engranatge circular s'anomena pinyó i la barra dentada és la cremallera.

La Cremallera

Què us proposem?

Dona una volta sencera al pinyó.
Mesura l'espai que ha recorregut la cremallera
Oberva com son les dents del pinyó i de la cremallera

Què hem descobert?

Quina relació hi ha entre la volta del pinyó i l'espai recorregut?

Pensa-hi!

A Catalunya tenim dos trens cremalleres: el de Montserat i el de Núria.

Per què els hi cal la cremallera?

Et sembla que el llevataps té alguna relació amb el mecanisme de cremallera-pinyó?

La Politja

Màquina simple formada per una roda que gira al volant d'un eix i que té en la part exterior un canal pel qual es fa passar una corda. Facilita pujar i baixar càrregues pesants, encara que no aporta cap avantatge mecànic.

La politja

Què us proposem?

1. Lliga un pes en un fil i intenta pujar-lo.
2. Penja el pes en un dels extrems d'un fil i passa-la per la politja. Estira l'altre extrem.
3. Anota el que observes. En quina direcció fas la força?
4. Ara passa el fil per més d'una politja. I torna a estirar.
5. Anota el que observes

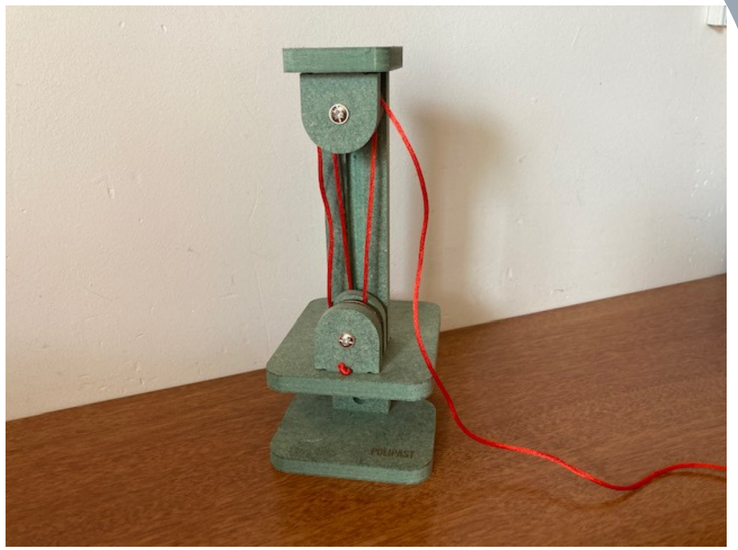
Què hem descobert?

Canvia la direcció de la força quan puges un pes amb o sense politja.

És més fàcil o costa menys pujar un pes amb o sense politja?
Les politges són mòbils o fixes?

Sigues enginyer/a!

Investiga com podries unir politges de manera que l'esforç per pujar peses sigui menor.



Polipast

Màquina simple que consisteix en una combinació de politges fixes i mòbils. En aquesta màquina hi ha un gran avantage mecànic, perquè es necessita aplicar una força molt menor al pes que cal moure.

Polipast

Què us proposem?

1. Lliga un pes en un fil i intenta pujar-lo.
2. Penja el pes en un dels extrems d'un fil i passa'l per la politja.
3. Estira l'altre extrem.
4. Posa el pes sobre la plataforma mòbil i puja'l.
5. Anota el que observes. Fixa't en la distància que puja i la llargària de la corda que estires.

Què hem descobert?

Fas sempre la mateixa força per pujar un cos? Hi ha relació entre l'espai que ha pujat la càrrega i la longitud de la corda ?

Vols ser enginyer/a?

Dibuixa tres estructures que podrieu construir al pati de l'escola per tal que els alumnes puguin experimentar amb les politges i polipast.

Pèndol

Sistema mecànic, format per una massa puntual, suspesa d'un fil inextensible i sense pes (aquest és un model "ideal" el fil del nostre péndol si que té una mica de pes, encara que despreciable).
Quan es separa cap a un costat de la seva posició d'equilibri i el soltem, el péndol oscil·la en un pla vertical sota la influència de la gravetat. El movimient és periòdic i oscil·latori. Va ser una eina molt important en els treballs fets per Galileo, Newton i Huygens.

Pèndol

Què us proposem?

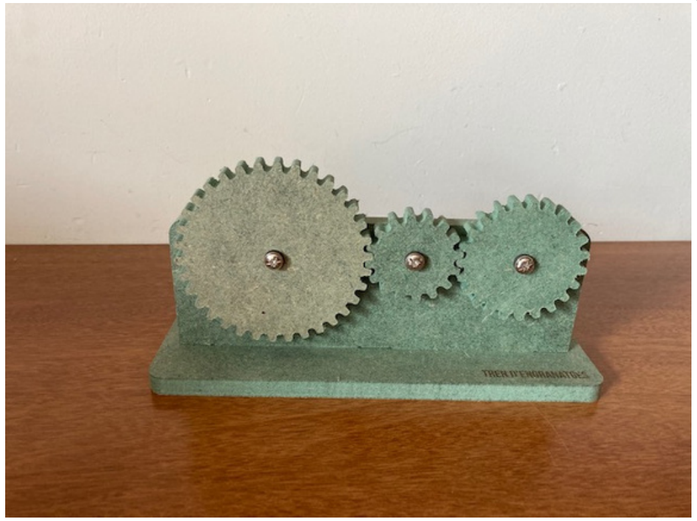
1. Fes un llistat d'objectes que coneguis que fan aquest tipus de moviment
2. Desplaça la massa una mica des del seu punt d'equilibri i observa bé el moviment fins que el péndol va perdent energia i queda aturat
3. Amb l'ajut d'un cronòmetre o temporitzador del mòbil, escriu en una taula el temps que tarda el péndol cada cop que passa pel punt d'equilibri fins que s'atura
4. Torna a fer el mateix modificant la distància on es troba la massa (cada cop en un forat diferent). Pren nota dels temps en una taula.
5. Repeteix els passos 3 i 4 però ara separant molt la massa del punt d'equilibri
6. Què observes?

Què hem descobert?

El temps de les oscil·lacions:
Depén de la llongitud del péndol?
Depén de l'aplitud de l'angle des del que has deixat caure la massa?
Varia si la massa és més gran o més petita?

Amb mirada de científic/a...

Deixa caure una boleta des de la vora d'un recipient semiesfèric (bol de cereals, bol gran d'amanides) i observa el temps de les oscil·lacions. Canvia la mida, el pes de la bola, el punt des que deixes anar la bola...Ara fes-ho amb una molla, varia la massa que hi penges, el recoregut que estires i observa els temps de les oscil·lacions...



Engranatges

Mecanisme format per dues o més rodes dentades construïdes de manera que les dents d'una encaixen amb els entrants de l'altra transmetent el moviment circular d'un eix a un altre. Alguns exemples són les caixes de canvi dels automòbils, els rellotges mecànics o una turbina.
Les dues principals característiques dels engranatges són el nombre de dents i la velocitat de gir.
Si el sistema està compost de més d'un parell de rodes dentades, s'anomena tren d'engranatges.

També hi ha engranatges que es mouen gracies a un motor o a la força de l'aigua.

Engranatges

INVESTIGA

1. Quin és el sentit de gir de cadascuna de les rodes dentades de l'engranatge?
Si la primera roda gira cap a la dreta, cap a on gira la segona? i la tercera?

2. Què passa amb la velociotat de moviment de les rodes si dos engranatges tenen diferent nombre de dents? I si en tenen el mateix nombre?

Què hem descobert?

Com varia el sentit de gir de les rodes dentades?
Com varia la velocitat en funció de la grandària de la roda?

Vols ser enginyer/a?

- Dibuixa un mecanisme reductor de velocitats amb engranatges:

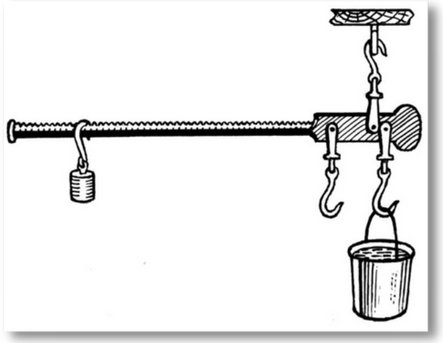
Consisteix en un mecanisme en què l'engranatge motor és més petit que l'engranatge de sortida. El de sortida gira més lentament però fa més força.

- Dibuixa un mecanisme multiplicador de velocitats amb engranatges:

L'engranatge motor és més gran que l'engranatge de sortida, l'engranatge de sortida girarà més ràpidament, però podrà fer menys força.

Balança

Balança de braços iguals és una palanca de primer gènere que serveix per mesurar el pes dels objectes per comparació amb el de peses de valor conegut. En un costat de la balança es col·loca el cos del que es vol conèixer el seu pes i a l'altre costat es van posant peses fins equilibrar-la.
El pes del cos serà el mateix que el de les peses.
No totes les balances tenen els braços iguals, per exemple a la balança romana un braç és molt més llarg que l'altre.



I no totes les balances es basen en palanques, també n'hi ha de motlles i altres mecanismes.

Balança de dos braços

Què us proposem?

- Si es posen dos objectes iguals, un a cada costat de la balança, quedarà equilibrada; però si són diferents, què passarà?. Compararem el pes de diferents peces de fruita que portem per esmorzar i esbrinarem quina és la que més pesa.
- Ara pesarem un gra d'arròs:

1. Posem dos vasos iguals a la balança, un a cada extrem.
2. Si es disposa d'una pesa de valor conegut es fica en un dels vasos, sinó es pesa un objecte amb el dinamòmetre, s'apunta el valor del pes, i es posa dins el vas.
3. A continuació es van posant grans d'arròs a l'altre vas fins que la balança s'equilibra.
4. Ara ve el més llarg, contar els grans d'arròs que s'han ficat. Si es divideix el pes de tots els grans entre el número que s'ha contat, què trobeu?

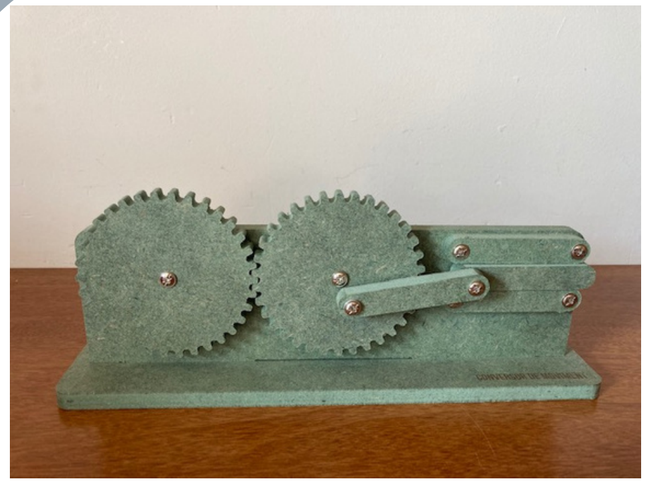
Què hem descobert?

La balança de dos braços és una màquina simple. Per pesar amb més precisió coses petites s'han de pesar moltes a la vegada.

Curiositats

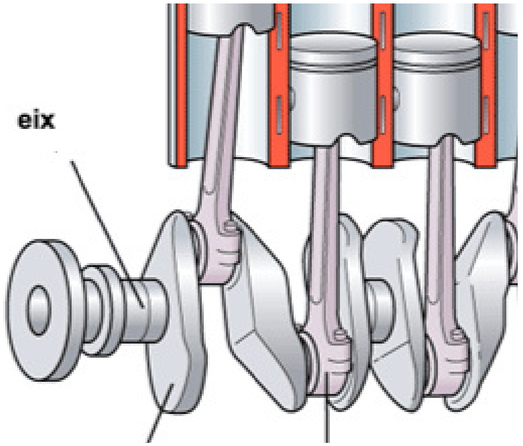
El balancí és una balança de braços iguals que només funciona bé quan el pes dels infants que seuen als extrems és semblant. Què passa quan una de les dues persones que es gronxa és molt més gran que l'altra?

La balança de braços iguals en mans de la Justícia simbolitza que la judicatura té en la mateixa consideració les dues parts en el litigi.



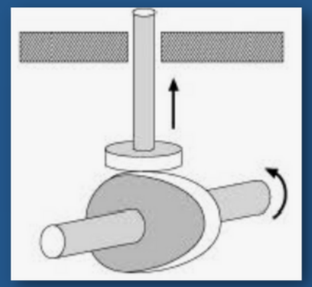
Conversor

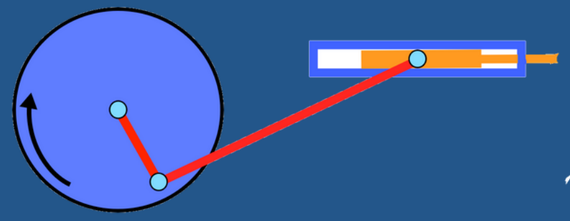
Un conversor és un mecanisme capaç de transformar moviment circular en moviment lineal ,o a l'inversa. El motor d'un cotxe o les locomotores de vapor contenen sistemes de conversió: el desplaçament lineal dels pistons del motor fa girar les rodes, a través de les bieles. Una màquina de cosir de les antigues també conté aquests mecanismes, en els dos sentits: primer, el desplaçament vertical del pedal fa girar la roda, el moviment de la qual provoca el puja-baixa de l'agulla. Els conversors es basen en sistemes de bieles o de lleves excèntriques



Conversor

Fixa't en aquest mecanisme
Assenyala els següents elements: roda, manovella, biela, pistó, lleva excèntrica.

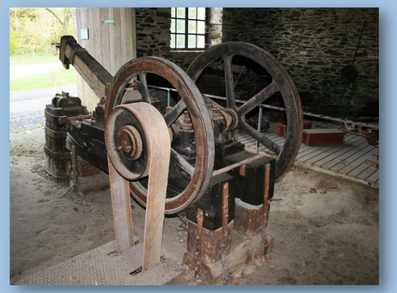


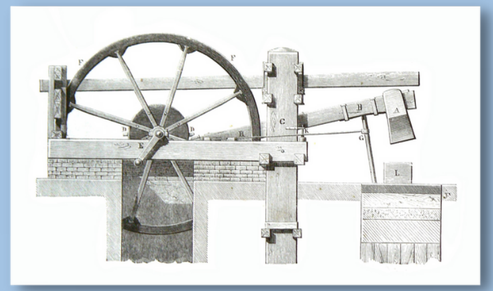


Si en el conversor de la dreta accionem la manovella per a que la roda comenci a girar tal com indica la fletxa, en quin sentit es mou el pistó, a la dreta o a l'esquerra?
Si continuem girant la roda en el mateix sentit, com es mourà el pistó?
Si en comptes de girar la roda, decideixo moure el pistó a dreta i esquerra, què farà la roda?
Quin és el paper de la biela en aquest mecanisme?
Funcionaria el conversor si unim la biela al centre de la roda?

Què hem descobert?

Els martinets, les bombes d'aigua, les màquines de cosir, les locomotores de vapor i els automòbils van ser molt importants en el desenvolupament de la Humanitat. Totes aquestes màquines estan basades en conversors.





Observa aquesta fotografia i esquema d'un antic martinet

- **Per a què serveix, un martinet?**
- **Com funciona?**
- **Abans, els martinets s'instal·laven sempre a la vora d'un riu. Per quina raó?**
- **Quines altres màquines coneixes que aprofitin la força de l'aigua per a produïr moviment?**