



## Treball de fi de màster: Annexos

Títol: Material didàctic per pissarra digital sobre la matèria de Tecnologies de tercer d'ESO.

Cognoms: Aguilera Giménez

Nom: Sofia

Titulació: Màster en Formació del Professorat d'Educació Secundària Obligatòria i Batxillerat,  
Formació Professional i Ensenyament d'Idiomes

Especialitat: Tecnologia

Director/a: Joan Jorge

Data de lectura: 30 de Juny de 2011

## Annex 1: Material didàctic elaborat





# “Maquines, mecanismes i estructures”

3r ESO

## Índex

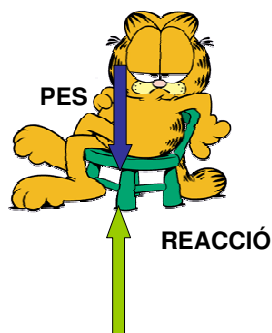
	<u>Diapositiva</u>
• Unitat 1: Esforços _____	3
• Unitat 2: Les màquines simples _____	9
• Unitat 3: Mecanismes de transmissió i transformació de moviment _____	27
• Unitat 4: Motors tèrmics _____	43

# Unitat 1: Estructures i esforços

3

## Esforços

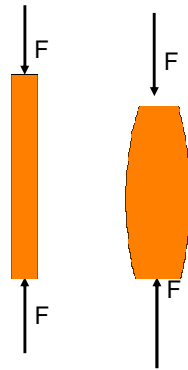
- Els objectes que ens envolten estan constantment sotmesos a forces que han de contrarestar fent algun tipus d'esforç per no trencar-se.



4

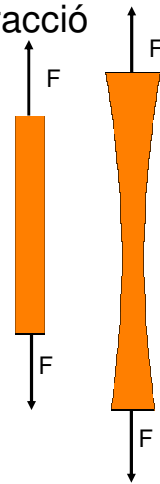
## Tipus d'esforços

- Compressió



Resistència dels objectes a ser aixafats.

- Tracció

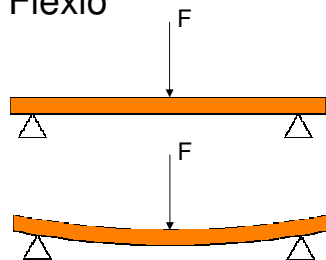


Resistència dels objectes a ser estirats.

5

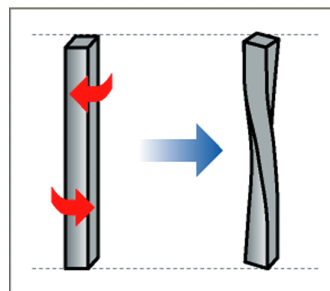
## Tipus d'esforços

- Flexió



Resistència dels objectes a ser doblegats.

- Torsió

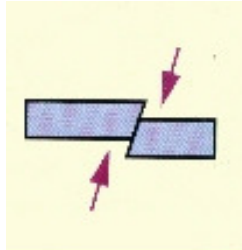


Resistència dels objectes a ser torçats.

6

## Tipus d'esforços

- Cisalla



Resistència dels objectes a ser tallats.

- Fatiga

Quan trenquem un filferro fent-lo doblegar en dos sentits de forma continuada l'estem trencant per fatiga

Resistència dels objectes a ser trencats per esforços de fatiga.

7

## Unitat 2: Les màquines simples

8

## Les màquines

### • Què és una màquina?

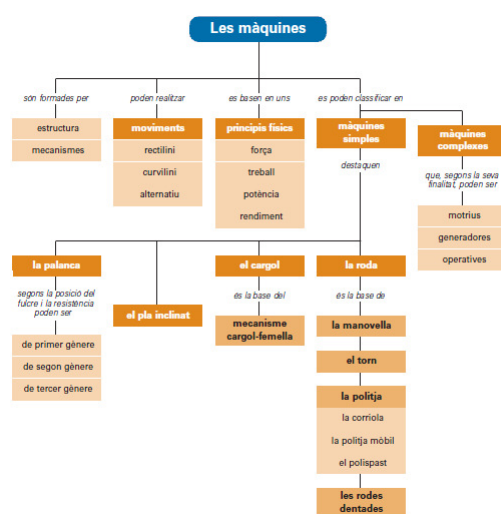
Una **màquina** és un conjunt de peces o òrgans acoblats entre si que permeten aprofitar, transformar, dirigir o regular l'acció d'una força, muscular o d'altres orígens, amb l'objectiu d'ajudar les persones en la realització de les seves feines diàries.

Qualsevol màquina és formada per una sèrie de **mecanismes** compostos de peces acoblades entre si, la qual cosa permet transformar l'energia que rep en una altra forma d'energia.

Dels estris manuals que s'utilitzen per treballar materials en diem eines. Quan aquestes eines es munten en màquines que substitueixen l'acció de l'ésser humà per una sèrie de moviments mecànics, s'obté una **màquina eina**

9

## Mapa conceptual



10

## Característiques de les màquines

- Parts d'una màquina

Cadascuna de les peces que constitueixen una màquina hi desenvolupa una funció específica i concreta. Hi ha peces que suporten un esforç i n'hi ha altres que fan el treball. Així, una màquina és constituïda bàsicament per l'estructura i els mecanismes.

- ❑ L'**estructura** de les màquines (bancades, suports, peus, etc.) és constituïda per una sèrie d'elements units entre si que serveixen de suport dels mecanismes de la màquina.
- ❑ Els **mecanismes** són formats per un conjunt de peces (eixos, rodes, guies, politges, engranatges...) que, acoblades entre si, transmeten, regulen o modifiquen l'energia i les forces que actuen en una màquina.

11

## Característiques de les màquines

- Tipus de moviments

Els tipus de moviments que generalment pot realitzar una màquina són els més semblants als que podem fer amb les mans i els braços en efectuar un treball. Bàsicament són:

- ❑ **Moviment rectilini.** És el que fa un objecte en aplicar-li una força que l'obliga a desplaçar-se descrivint una trajectòria en línia recta, tant en sentit horitzontal com vertical.
- ❑ **Moviment curvilini.** És el que presenta un objecte en aplicar-li una força que fa que es desplaci descrivint una trajectòria corba.
- ❑ **Moviment alternatiu.** És aquell que es fa en la mateixa direcció i en sentit diferent de manera alternativa, és a dir, que té una trajectòria d'anada i una de tornada.

12



## Característiques de les màquines

- Principis físics de les màquines

### **Força**

La força (F) és tota causa capaç de modificar l'estat de repòs o de moviment d'un cos. S'expressa en newtons (N).

### **Treball**

El treball (W) és el resultat que s'obté en aplicar una força a un cos i fer que aquest es desplaci un espai determinat (Dx). S'expressa en Joules (J).

$$W = F \cdot Dx$$

### **Potència**

La potència (P) d'una màquina indica la quantitat de treball que és capaç de realitzar en un temps determinat. S'expressa en watts (W).

$$P = W \cdot t$$

13

## Característiques de les màquines

- Principis físics de les màquines

### **Rendiment**

En qualsevol màquina, el treball subministrat, o treball motor (Wm), i el que realment realitza la màquina, o treball útil (Wu), no són iguals, ja que una part del treball motor es transforma generalment en calor dins de la mateixa màquina. Així doncs, el rendiment mecànic (h) és la relació entre el treball útil obtingut per la màquina i el treball motor aplicat per obtenir aquest treball.

$$Wu \cdot h = Wm$$

El rendiment no té unitats, sinó que s'expressa en percentatge.

No hi ha cap màquina que tingui un rendiment del 100 %. El màxim rendiment el tenen determinats motors elèctrics que poden arribar a rendir un 90 %.

14

## Classificació de les màquines

### • Les màquines simples

Anomenem màquines simples a les que bàsicament transformen l'energia muscular i serveixen de base per a la construcció d'altres màquines més complexes.

Les màquines simples fonamentals són:

- la palanca
- el pla inclinat
- la roda
- el cargol
- la manovella

### • Les màquines complexes

Les màquines complexes es fonamenten en les màquines simples. Són formades per mecanismes que transformen el moviment des de l'element motriu fins a la resta de components que executen el treball per al qual està dissenyada la màquina.

D'acord amb la seva finalitat, podem establir tres tipus de màquines complexes: les motrius, les generadores i les operatives.

• Les màquines motrius, o simplement motors, són les que converteixen en energia mecànica altres formes d'energia, com ara l'energia hidràulica o l'energia elèctrica.

• Les màquines generadores reben energia hidràulica, eòlica, fòssil, etc. i la transformen en energia elèctrica, com en el cas dels generadors i les dinamos.

• Les màquines operatives, que són les "màquines" pròpiament dites, transformen un tipus d'energia en treball útil. En són exemples el martell pneumàtic o la trepadora, en què l'energia elèctrica es transforma en treball mecànic que genera un moviment alternatiu i rotatiu, respectivament.

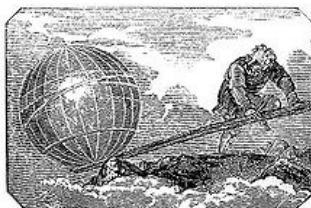
15

## Màquines simples: La palanca

### La palanca

- Una palanca consisteix en una barra llarga i rígida que es recolza en un punt de suport, anomenat **fulcre**, sobre el qual gira, i que es pot trobar en qualsevol lloc de la seva llargada. En aplicar en un punt de la barra una força relativament petita, que s'anomena **potència**, aquesta permet vèncer una altra força més gran, anomenada **resistència**, situada en un altre punt de la barra.

Com més a prop és el fulcre de la resistència que s'ha de vèncer, menys força cal fer, amb la qual cosa podem moure una gran càrrega amb un mínim esforç.



Es diu que Arquímedes (287 a.c. - 212 a.c.) va dir la famosa frase: "Doneu-me un punt de recolzament i mouré el món"

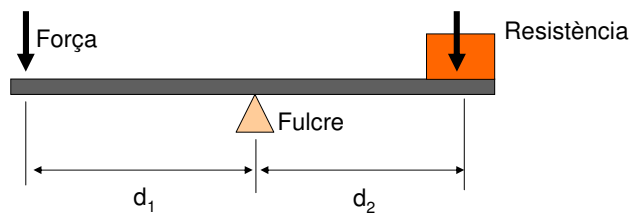
16

## Màquines simples: La palanca

- Tipus de palanques

De primer grau

Són les que tenen el **fulcre** situat entre la **força** que s'ha de fer i la **resistència** o pes a vèncer. Es fan servir en balances, alicates, tisores, balancins, barreres d'un pas a nivell...



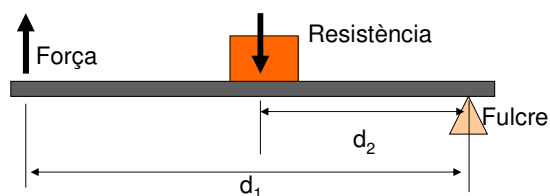
17

## Màquines simples: La palanca

- Tipus de palanques

De segon grau

Són les que tenen la resistència o pes a vèncer situada entre el punt on s'ha de fer la força i el fulcre. Es fan servir en carretons, trencaous, pedals de fre dels cotxes..



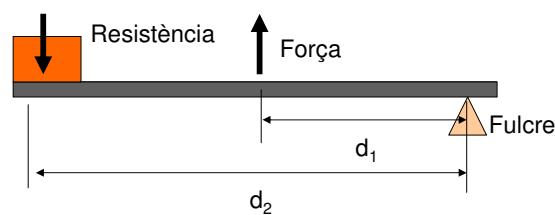
18

## Màquines simples: La palanca

- Tipus de palanques

- De tercer grau

Són les que tenen la el punt on s'ha de fer la força situat entre el fulcre i la resistència. Es fan servir en pinces, canyes de pescar...



19

## Màquines simples: La palanca

- La Llei de la palanca

La relació entre la força que cal aplicar en una palanca per vèncer la resistència de l'objecte ha de complir la llei següent: "La força multiplicada pel seu braç és igual a la resistència pel seu braç." O dit d'una altra manera: "La potència (F) multiplicada per la seva distància al fulcre ( $d_1$ ) és igual a la resistència (R) multiplicada per la seva distància al fulcre ( $d_2$ )."

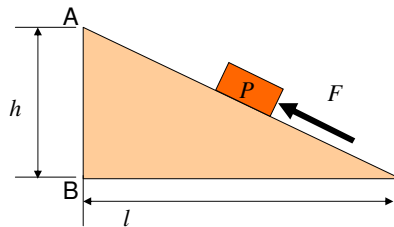
$$F \cdot d_1 = R \cdot d_2$$

20

## Màquines simples: El pla inclinat

- El pla inclinat és un pla que té una inclinació determinada respecte al pla horitzontal i 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.

En un pla inclinat de longitud  $l$ , la força ( $F$ ) necessària per traslladar un pes ( $P$ ) des d'una posició A fins a una altra B que es troba a una alçada  $h$ , sense tenir en compte el fregament, ve determinada per aquesta expressió:



$$F = \frac{P \cdot h}{l}$$

21

## Màquines simples: El pla inclinat

- Els avantatges del pla inclinat són més que evidents. Si volem aixecar un objecte en línia vertical, l'esforç que s'ha de fer és més gran que si el desplaçem per un pla inclinat, atès que el treball en ambdós casos és el mateix (la mateixa massa s'eleva a la mateixa altura), però en augmentar l'espai disminueix l'esforç.
- El pla inclinat es fa servir per desplaçar mercaderies als llocs de càrrega i descàrrega, per evitar les escales i els graons

22

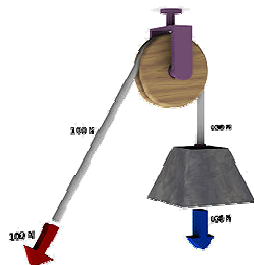
## Màquines simples: Politges

- La politja és una peça cilíndrica, generalment de poc gruix, amb un forat central pel qual passa o on es fixa un eix que, a la vegada que fa de suport, possibilita el gir de la peça. Segons la forma de la llanda o part circular exterior, les politges poden ser planes, acanalades o dentades.
- Una politja pot ser:
  - Fixa: El recolzament està fixa en un sostre, paret o suport.
  - Mòbil: El recolzament és la mateixa corda

23

## Màquines simples: Politges

- Una politja fixa no redueix la força que s'ha de fer per elevar una càrrega només en faciliten el treball ja que canvien el sentit en que s'ha d'exercir la força.
- Una politja mòbil, en canvi, redueix la força que s'ha de fer per elevar una càrrega a la meitat.



24

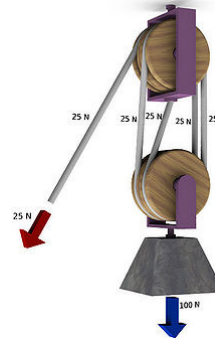
## Màquines simples: Polispastos

- La combinació de diverses politges rep el nom de **polispast**. Els polispastos sí redueixen la força que s'ha de fer per elevar una càrrega.
- El polispast més senzill consisteix en una politja fixa i una mòbil, la força que cal fer es redueix a la meitat.
- L'esforç que cal fer es pot calcular de la següent manera:



$$F = \frac{R}{2 \cdot n}$$

On F és la força que hem de fer, R la resistència que cal vèncer i n el número de politges mòbils.



25

## Unitat 3: Mecanismes de transmissió i transformació de moviment

26

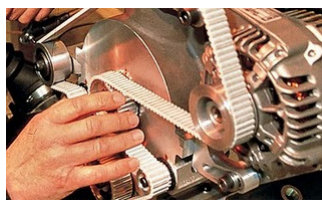
## Transmissió de moviment

- Quan engeguem el motor d'un cotxe, perquè es mogui, cal comunicar el moviment del motor cap a les rodes. Això es fa amb mecanismes de transmissió de moviment. Els més importants són:

Transmissió per engranatges



Transmissió per corretja



Transmissió per cadena i pinyó



27

## Transmissió per engranatges

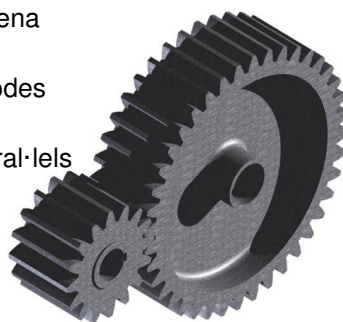
- En la majoria de sistemes mecànics la transmissió de moviments es fa mitjançant engranatges.
- Un engranatge és un conjunt format per dos rodes dentades que s'adapten perfectament entre si per transmetre moviment.
- En podem distingir 4 tipus bàsics: Engranatges cilíndrics, cònics, el mecanisme pinyó-cremallera, i el mecanisme cargol sensí-corona.

28



## Engranatges cilíndrics

- Es tracta de rodes dentades de forma cilíndrica.
- Una transmissió per engranatges es realitza amb un mínim de 2 rodes dentades, que normalment són de diferent mida.
- La que té més número de dents s'anomena **plat** i la que menys **pinjó**.
- Poden funcionar indistintament com a rodes motrius o conduïdes.
- Transmeten el moviment entre eixos paral·lels encara que s'inverteix el sentit de gir.



<http://www.youtube.com/watch?v=6A02WnANB4M>

29

## Engranatges cònics

- Estan formats també per dues rodes dentades de diferent mida però de **forma troncocònica**.
- Qualsevol de les dues pot funcionar com a roda motriu o conduïda.
- Transmeten moviment entre eixos oblics, generalment a  $90^\circ$  i també inverteixen el sentit de gir.



[http://www.youtube.com/watch?v=o-Kdj\\_f6WCQ](http://www.youtube.com/watch?v=o-Kdj_f6WCQ)

## Relació de transmissió

- És el quocient entre la velocitat de gir del eix motor,  $n_1$ , i l'eix conduït,  $n_2$ .
- Es representa amb la lletra  $i$ ,
- En els engranatges rectes i els cònics coincideix que el nombre de dents i els diàmetres de les rodes estan relacionats inversament amb la relació de transmissió de manera que:

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1} = \frac{z_2}{z_1}$$

31

## Relació de transmissió

- Si  $i$  és **major a 1**, els sistema d'engranatges es diu que és **reductor**, és a dir, l'engranatge conduït gira més a poc a poc que el motor.
- Si  $i$  és **menor a 1**, els sistema d'engranatges es diu que és **multiplicador**, és a dir, l'engranatge conduït gira més a poc a poc que el motor.

32

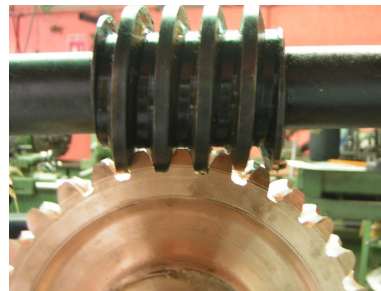
## Mecanisme pinyó-cremallera

- Aquest mecanisme consta de dos elements bàsics que engranen perfectament entre sí: el pinyó i la cremallera:
  - El **pinyó** és una roda dentada com un engranatge recte.
  - La **cremallera** és una barra dentada, com un engranatge però al llarg d'una barra.
- Habitualment el pinyó actua com a element motor i la cremallera com a element conduït, encara que en alguns casos funciona al revés, com als trens cremallera.



## Mecanisme cargol sense fi-corona

- Aquest mecanisme consta també de dos elements bàsics que engranen entre sí:
  - **Cargol sense fi** (o també anomenat vis sense fi): és una peça cilíndrica que disposa d'un o diversos filets enrotllats de forma helicoidal.
  - La **corona** és una roda dentada amb les dents inclinades el mateix angle que el filet del cargol sense fi.
- En aquest cas, el cargol sense fi és sempre l'element motriu i la corona el conduït.
- S'aconsegueix la transmissió de moviment entre dos eixos perpendiculars amb una gran reducció.



## Transmissió per corretja

- És un mecanisme format per una corretja i dues politges. La politja transmet el moviment d'una politja a la altra.
- Les politges són acanalades i la canal fa la mateixa mida que la corretja.
- Una politja és més gran que la altra per reduir o multiplicar la velocitat de la transmissió.
- Aquesta transmissió és més silenciosa que la transmissió per engranatges, però la corretja pot patinar si hem de transmetre molt esforç.
- L'equació que en relaciona el moviment és la següent:

$$d_1 \cdot n_1 = d_2 \cdot n_2$$

On  $d_1$  i  $d_2$  són els diàmetres de les politges motriu i conduïda i  $n_1$  i  $n_2$  les seves velocitats respectivament.



## Transmissió per cadena

- És un mecanisme format per una cadena i dues rodes dentades.
- És compleix també la relació de transmissió amb el número de dents i les velocitats.



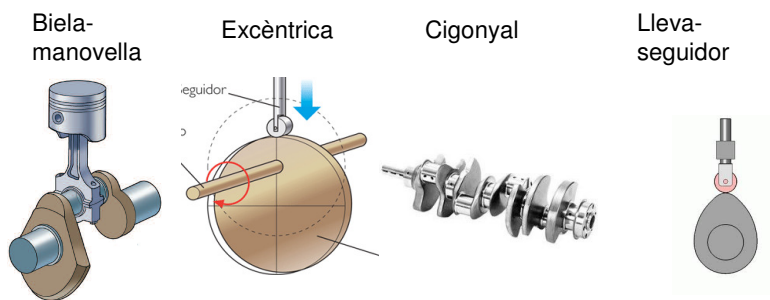
$$z_1 \cdot n_1 = z_2 \cdot n_2$$

On les  $z$  són els números de dents de cada roda i  $n$  les velocitats angulars.



## Transformació de moviment

- Fins ara hem vist mecanismes que transmeten moviment però no el transformen, els engranatges transmeten moviment circular, excepte el mecanisme pinyó-cremallera que sí transforma moviment circular en rectilini.
- A més del pinyó-cremallera hi ha altres formes de transformar el moviment:



37

## Biela-manovella

- És tracta d'un mecanisme format per dues barres articulades, de manera que una gira i l'altra es desplaça per una guia.
- La barra que gira s'anomena manovella i l'altra biela.



- Transforma el moviment circular de la manovella en un moviment rectilini en la biela

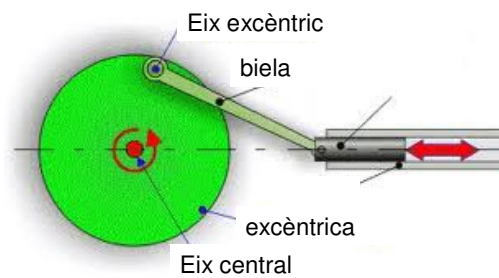
Tots els cotxes fan servir aquest mecanisme. Solen portar quatre sistemes biela-manovella en el motor.

38

<http://www.youtube.com/watch?v=nFg39pAOfq4>

## Excèntrica

- L'excèntrica és una roda que porta un eix unit en un punt del seu perímetre.
- converteix moviment rotatiu en lineal alternatiu.
- En realitat és com una manovella en forma circular.



39

## Cigonyal

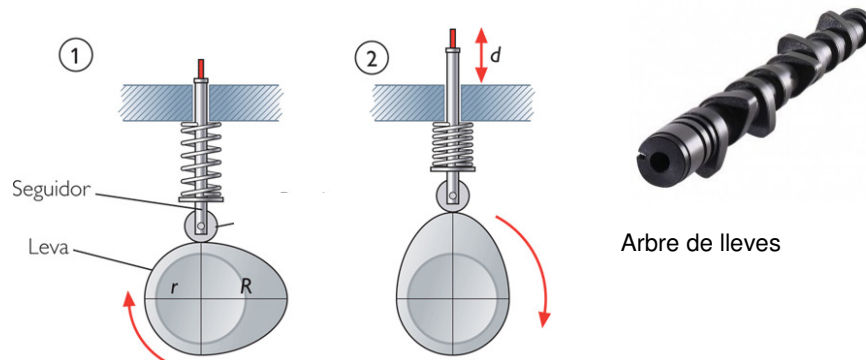
- El cigonyal és un sistema format per la unió de moltes manovelles acoblades a les seves bieles corresponents.
- Transforma un sol moviment de gir en moviments alternatius i lineals en diferents punts.



40

## Lleva-seguidor

- La lleva és una peça amb forma ovalada que quan gira pot fer desplaçar una altra peça amb moviment lineal alternatiu.



41

## Unitat 4: Motors tèrmics

42

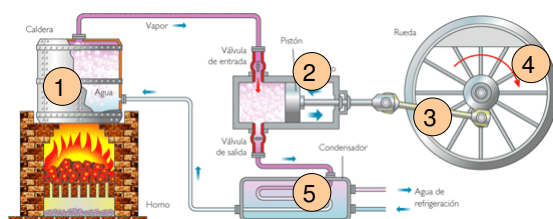
## Motors tèrmics

- Els motors tèrmics o màquines tèrmiques són màquines complexes que transformen energia tèrmica en energia mecànica, es a dir, generen moviment a partir de combustible.
- Segons la manera com cremen el combustible es classifiquen en:
  - Motors de **combustió externa**: el combustible es crema fora del motor, com en la màquina de vapor.
  - Motors de **combustió interna**: el combustible es crema dintre del motor com en el motor d'un cotxe.

43

## Combustió externa: La màquina de vapor

- La màquina de vapor de Watt es va fer molt popular gràcies al tren, al vaixell de vapor i a moltes màquines que van substituir el treball manual.
- Funciona cremant carbó en la caldera (1), aquesta caldera escalfa l'aigua del circuit que en fer-se vapor s'expandeix (augmenta el seu volum) i fa moure el pistó (2) endavant. Aquest pistó està connectat a una biela (3) i una roda excèntrica (4) que transformen el moviment lineal del pistó en moviment circular en la excèntrica. Posteriorment el vapor es condensa (5) i torna a ser líquid per tornar-lo a introduir en la caldera i començar el cicle de nou.



44

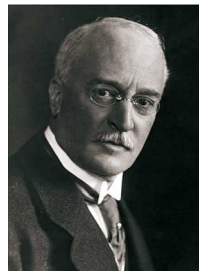


## Combustió interna

- Els motors de combustió interna se solen classificar generalment en funció del sistema d'encesa que fan servir Otto o Diesel.
- Otto i Diesel corresponen als cognoms de qui els va inventar:



Nicolaus Otto

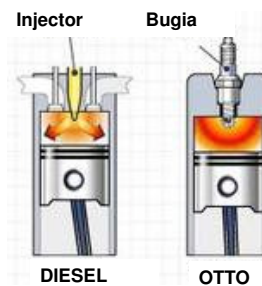


Rudolf Diesel

45

## Motor Otto/ Motor Diesel

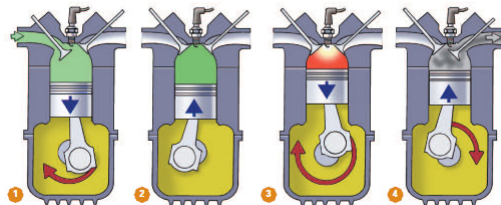
- El motor d'Otto és popularment conegut com a motor de **benzina**, ja que a diferència del motor del senyor Diesel, que funciona amb **gasoil**, aquest fa servir benzina.
- Però la diferència principal és com s'encén el combustible en cada un, en el d'Otto una **bugia** fa una guspira que encén la benzina i en el Diesel un **injector** introdueix gasoil a pressió i vaporitzat que s'encén per la pressió i la temperatura del motor.



46

## Motor Otto de quatre temps

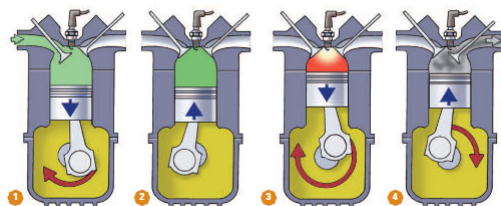
- En els motors d'explosió d'Otto, la transformació del moviment alternatiu del pistó dins del cilindre en moviment rotatiu es duu a terme en quatre fases o cicles, anomenats cicles tèrmics. Per tal que el cigonyal faci una volta sencera, cal completar tot un cicle.
  1. **Fase d'admissió.** La vàlvula d'admissió s'obre automàticament i el pistó inicia el descens des del punt mort superior (PMS) fins al punt mort inferior (PMI), alhora que es crea un buit a l'interior del cilindre que fa entrar l'aire i la gasolina provinent del conducte d'aspiració i de l'injector, respectivament. Quan el pistó arriba al PMI ja ha succonat la quantitat necessària d'aquesta mescla.
  2. **Fase de compressió.** La vàlvula d'admissió es tanca i la d'escapament continua tancada; el pistó es desplaça des del PMI fins al PMS i comprimeix el fluid de l'interior del cilindre, cosa que provoca un augment de la pressió i de la temperatura fins a valors que permeten la combustió.



47

## Motor Otto de quatre temps

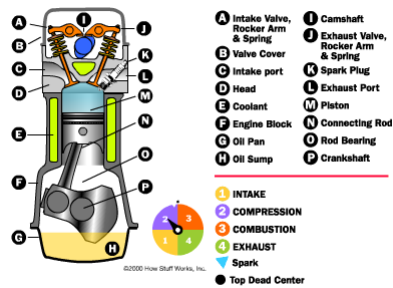
3. **Fase d'explosió i expansió.** Les dues vàlvules estan tancades. La bugia genera una guspira elèctrica i es produeix l'encesa de la mescla; és així com s'origina l'expansió dels gasos que provoca l'empenyiment del pistó cap al PMI. En aquesta fase té lloc la transformació de l'energia calorífica en energia mecànica.
4. **Fase d'escapament.** La vàlvula d'escapament s'obre i el pistó inicia l'ascens i va expulsant els gasos cremats de l'interior del cilindre; en arribar al PMS es tanca la vàlvula d'escapament i s'inicia novament el cicle.



48

## Motor Otto de quatre temps

Veure animació:



<http://www.howstuffworks.com/engine1.htm>

49

## Motor Diesel

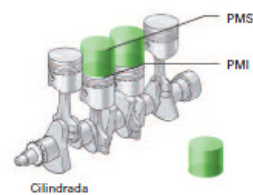
- En els motors d'explosió de cycle dièsel, les fases són bàsicament les mateixes. En la fase d'admissió, però, tan sols entra aire al cilindre, que és comprimit (fase de compressió), tant que arriba als 600 °C, i el carburant polvoritzat s'injecta dins el cilindre. En la tercera fase; la forta pressió i temperatura a què és sotmesa la mescla en provoca la combustió.
- Per tant, un motor Diesel no porta bugies.

[http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Diesel\\_Engine\\_\(4\\_cycle\\_running\).gif](http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Diesel_Engine_(4_cycle_running).gif)

50

## Cursa i cilindrada

- S'anomena **cursa**, la distància recorreguda pel pistó des del PMS fins al PMI, o a l'inrevés. Les dues posicions extremes entre les quals es pot moure un pistó s'anomenen PMS i PMI.
- La **cilindrada** d'un cilindre és el volum de mescla que cap dins del cilindre. Està determinada per la cursa del pistó (del PMS al PMI) dins del cilindre i el seu diàmetre.
- Per tant, si sentim "una moto de 500" voldrà dir que té  $500 \text{ cm}^3$  (mig litre) de capacitat en els seus cilindres.



## Annex 2: Activitats



NOM:

DATA:

# Activitats “Màquines, mecanismes i estructures”

## Unitat 1: Esforços

### Aplicació de continguts

1. A quin tipus d'esforços estan sotmesos els següents objectes o estructures?

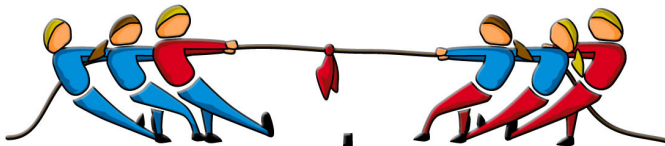
a) balcó quan s'hi posa algú



b) columnes de formigó



c) corda



2. Digues si les següents afirmacions són verdaderes o falses:

- L'esforç de tracció és la resistència dels objectes a ser doblegats.
- L'esforç de cisalla és la resistència que presenten els materials a ser tallats.
- Un material que aguanta molt bé l'esforç de compressió vol dir que no s'estira fàcilment.
- Si caminem per sobre d'una passarel·la metàl·lica fem que aquesta suporti esforços de flexió.
- L'esforç de torsió és la resistència dels objectes a ser retorçats.

NOM:

DATA:

## Unitat 2: Les màquines simples

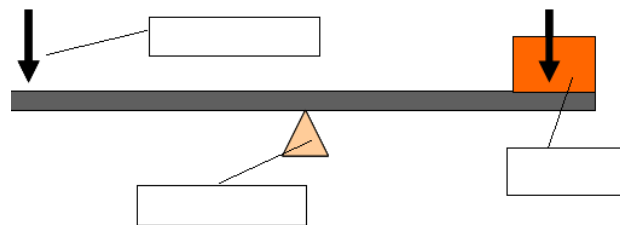
### Aplicació de continguts

1. Resol aquests problemes:

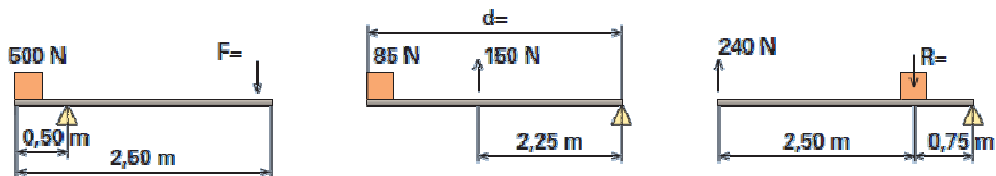
- Calcula el rendiment d'una màquina sabent que quan se li subministra un treball de 450 J realitza un treball útil de 380 J.
- Una màquina amb un rendiment del 80 % ha realitzat un treball útil de 500 J. Quin treball se li ha subministrat?

2. Explica que és el rendiment mecànic.

3. Indica el nom dels elements assenyalats en la palanca de la figura i explica'n el principi de funcionament.



4. Digues de quin gènere són les palanques següents i explica per què. Després, calcula els valors que hi falten:



5. Determina el pes màxim que es pot aixecar amb una palanca de primer gènere d'1,5 m de llargària si es col·loca una massa de 80 kg a 1 m del fulcre

6. Contesta aquesta pregunta:

- Es modificaria el pes màxim de l'exercici anterior si la palanca fos de tercer gènere?

Ara, demostra-ho analíticament.

7. Comenta quins avantatges proporciona el pla inclinat i escriu alguns exemples de la seva aplicació.

8. Resol aquests problemes:

- Fent un esforç de 125 N, quin pes podem enlairar fins a 5 m d'altura en un pla inclinat de 10 m de longitud?
- Quina ha de ser la longitud del pla inclinat per traslladar un pes de 400 kg

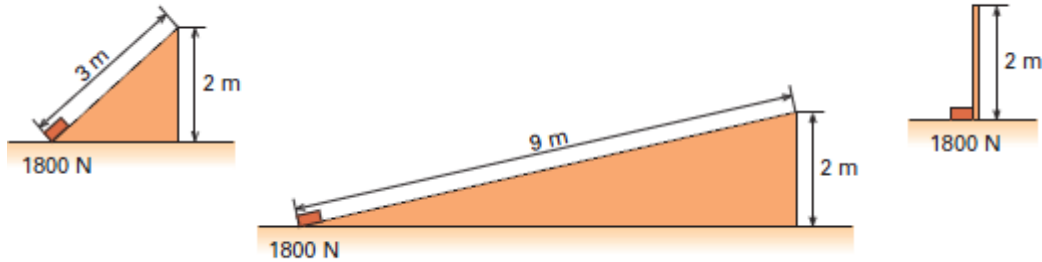
NOM:

DATA:

fins a una alçada de 4 m fent una força de 1.000 N?

- Quina força s'ha de fer per pujar un cos de 1.000 kg per un pla inclinat de 15 m de longitud fins a una alçada de 3 m, si el fregament fa que el rendiment del sistema sigui del 60 %?

9. Observa aquests dibuixos i escriu la força que s'ha de fer per enlairar cada objecte



10. Explica la diferència que hi ha entre una politja fixa i un polispast.

11. Dibuixa una politja mòbil que et permeti aixecar un pes de 500 N. Després, determina numèricament que per enlairar el pes de 500 N amb aquest tipus de politja cal fer una força de 250 N.

### Anàlisi d'objectes

12. Indica en les palanques següents on és el punt de suport, on s'aplica la força i quina és la resistència. Digues també si es tracta d'una palanca de primer, segon o tercer grau.



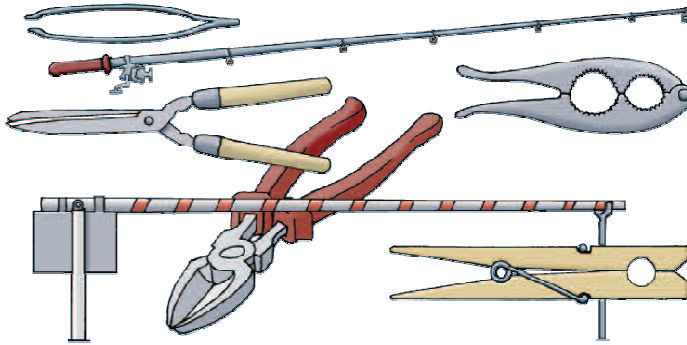
13. Indica quins d'aquests objectes corresponen a una palanca de primer gènere: martell, gronxador, carretó, balança, tenalles, canya de pescar, fre de peu.

14. Observa molt bé aquests dibuixos de màquines basades en la llei de la palanca. Classifica'ls en funció del gènere de la palanca.



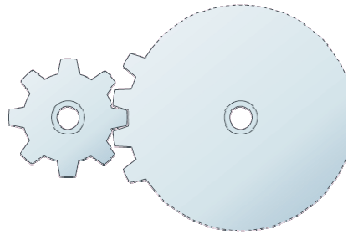
NOM:

DATA:



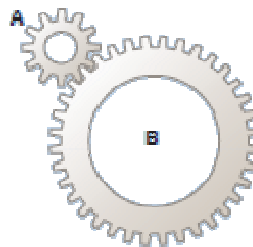
### Unitat 3: Mecanismes de transmissió i transformació de moviment

- Es vol dissenyar un engranatge recte amb una relació de transmissió de 5.
  - Si el pinyó té vuit dents, quantes en tindrà la roda gran?
  - Per cada volta que faci la roda gran, quantes en farà el pinyó?
  - Si la roda petita gira a 10 rpm (revolucions per minut), a quina velocitat angular girarà la roda gran? Dóna el resultat en rpm i en rad/s.
  - Quin haurà de ser el radi de cada roda si es vol que el pas de dent de l'engranatge sigui de 5 mm?



2. Quina és la diferència principal entre un mecanisme de transmissió de moviment i un altre de transformació de moviment?

3. Observa l'engranatge del dibuix. La roda A gira a 6 rpm i rep el moviment de la B. Ara, contesta:



- Quina és la roda motriu? Quina és la conduïda?
- Quina roda és la corona? Quina és el pinyó?
- Quina és la velocitat de la roda B?
- Quina és la relació de transmissió de l'engranatge?

4. La roda motriu d'un engranatge té 32 dents i la roda conduïda té 50 dents i gira a 450 rpm. Calcula:

- La relació de transmissió de l'engranatge.
- La velocitat de rotació de la roda motriu.

NOM:

DATA:

5. Posa dos exemples de màquina en què es produeixi una transmissió per corretja i dos exemples en què es produeixi una transmissió per cadena. Després, explica els avantatges i els inconvenients principals que té cada tipus de transmissió.

6. Digues una màquina, objecte, etc. que faci servir els següents mecanismes:

- a) Pinyó-cremallera
- b) Transmissió per cadena
- c) Transmissió per engranatges

7. Explica com funciona el mecanisme biela-manovella i digue's on es pot trobar un exemple.

## **Unitat 4: Motors tèrmics**

### **Aplicació de continguts**

1. Quina és la funció bàsica i fonamental dels motors?

2. Quina és la diferència fonamental entre un motor tèrmic de combustió externa i un de combustió interna?

3. Explica com funciona una màquina de vapor des de que s'introdueix carbó a la caldera fins que es mou la roda excèntrica.

4. Digues si són certes o falses les afirmacions següents:

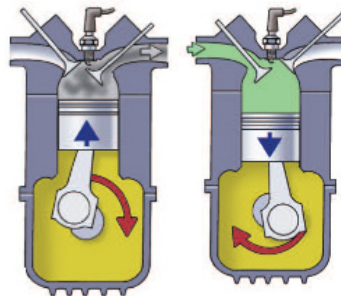
- a) El motor de quatre temps s'anomena així perquè té quatre cilindres.
- b) Els motors Diesel no necessiten bugies
- c) Els motors Diesel utilitzen benzina sense plom com a combustible.
- d) Els motors tèrmics transformen energia mecànica en energia tèrmica.

5. Justifica quines d'aquestes màquines són de combustió interna o externa.

- a) Locomotora
- b) Cotxe
- c) Olla a pressió

### **Anàlisi d'objectes**

6. En quines fases es troben els cilindres de la il·lustració (admissió, compressió, explosió o escapament)



## Annex 3: Puzzle: La bicicleta



## Puzle “La bicicleta”



### PART 1

#### El quadre

La gran majoria de les bicicletes d'avui tenen un quadre amb seient vertical que s'assembla molt les primeres bicicletes de cadena.[2] Aquestes bicicletes verticals gairebé sempre presenten el quadre de diamant, un a estructura de gelosia que consta de dos triangles: el triangle del davant i el triangle del darrere. El triangle del davant consta del quadre horitzontal, el quadre vertical i el quadre inferior. El quadre horitzontal conté la pipa de direcció, el conjunt de coixinets que deixa la forquilla giri suaument per conduir. El quadre vertical connecta el quadre horitzontal amb la tija del selló a la part del damunt, i el quadre inferior connecta el quadre horitzontal amb el pedaler. El triangle del darrere consta del quadre vertical i un parell de tirants i un parell de beines. Les beines són paral·leles a la cadena, i connecten el pedaler al l'eix del darrere. Els tirants connecten la part superior del quadre vertical a l'eix del darrere.

Històricament, els quadres de les bicicleta per dones tenien un quadre horitzontal que connectava al mig del quadre vertical en comptes de la part superior, reduint la distància del quadre horitzontal al terra al preu de comprometre la integritat estructural, ja que això provoca una forta càrrega de flexió en el quadre vertical, i els components dels quadres de la bicicleta normalment són poc resistents a la flexió. Aquest disseny, permet al ciclista muntar i desmuntar fàcilment encara que porti una faldilla o un vestit. Mentre que algunes bicicletes de passeig continuen utilitzant aquest estil de quadre, hi ha també una variació, el mixt, que en comptes d'un quadre horitzontal en té dos de més prim i separats lateralment que creuem el quadre vertical pels costats i es connecta a l'eix del darrere. La facilitat per pujar-hi també la aprecien la gent amb flexibilitat limitada.

Un altre estil és la bicicleta reclinada. Aquestes són inherentment més aerodinàmiques que les versions verticals, donat que el ciclista es pot estirar cap al darrere recolzant-se en un suport i fer servir els pedals que estan ubicats al mateix nivell que el seient. La bicicleta més ràpida del món és una bicicleta reclinada però aquest tipus es va prohibir en les curses el 1934 per la Unió Ciclista Internacional.

Històricament, els materials emprats en bicicletes han seguit un patró similar als de les aeronaus, l'objectiu de ser resistents i de baix pes. Des de finals dels anys 1930 s'han utilitzat els acers aliats pels tubs del quadre i la forquilla en màquines d'alta qualitat. El cel·luloide es va fer servir en parafangs, i els aliatges d'alumini s'utilitzen cada vegada més en components com manillars, tiges de selló, i palanques de fre. Durant els anys 1980 els quadres d'aliatge d'alumini van esdevenir populars, i avui són habituals. Els quadres de fibra de carboni i de titani

que són més cars també estan disponibles avui en dia, així com aliatges d'acer avançats i fins i tot de bambú.

## **PART 2**

### La transmissió

La transmissió comença amb els pedals que fan girar les bieles, que giren entorn al eix central i fan girar els plats. La majoria de les bicicletes fan servir una cadena per transmetre la potència a la roda del darrere. Un número relativament petit de bicicletes fan servir una barra per transmetre la potència. Un número molt petit de bicicletes (principalment bicicletes de marxa única destinades a desplaçaments de curta distància) fan servir una corretja com a sistema per transmetre potència sense greix.

Fora d'algunes bicicletes especials de competicions en pista o d'acrobàcia, les bicicletes acostumen a portar el sistema de pinyó lliure que permet deixar de pedalar mentre que la bicicleta continua avançant per inèrcia.

Com que les cames dels ciclistes són més eficients en una gamma estreta de velocitats de pedaleig (cadència), una relació de transmissió variable ajuda al ciclista a mantenir una velocitat que pedaleig òptima mentre circula per terrenys variats. Com a primera aproximació, les bicicletes d'ús quotidià sovint fan servir un canvi de marxes integrat amb un número petit de marxes que donen relacions de transmissió amplament espaiades (3 a 7), les bicicletes de carretera i les de curses fan servir canvis amb desviadors de plat i de pinyó amb un número moderat (10 a 22) de marxes que donen relacions de transmissió poc separades entre elles, mentre que les bicicletes de muntanya, les bicicletes híbrides, i les bicicletes de turisme fan servir canvis amb desviadors de plat i de pinyó amb un número més gran (15 a 30) de marxes que donen relacions de transmissió moderadament espaiades, sovint incloent-hi una d'extremadament baixa per pujades amb pendent fort.

Diferents marxes i conjunts de marxes són apropiats per a diferents ciclistes i estils de ciclisme. Les bicicletes amb canvi de marxes permeten la selecció de la relació de transmissió per ajustar-la a les circumstàncies: un ciclista podria fer servir una marxa llarga en anar amb bicicleta costa avall, una marxa mitja quan va amb bicicleta en una carretera plana, i una marxa curta en anar amb bicicleta costa amunt. En una marxa més curta cada volta dels pedals produeix menys voltes de la roda del darrere. Això fa que l'energia requerida per desplaçar-se una mateixa distància es distribueixi entre més voltes dels pedals, reduint la fatiga en anar costa amunt, amb una càrrega pesant, o en contra de vents forts. Una marxa més llarga permet que un ciclista hagi de fer menys voltes de pedals per mantenir una velocitat donada, però amb més esforç per volta dels pedals.

Una bicicleta amb transmissió per eix en comptes de cadena

Amb una transmissió de cadena, un plat solidari a la biela impulsa la cadena, que fa que girar la roda del darrere mitjançant el pinyó (o pinyons) del darrere.

Amb una transmissió per eix, un conjunt de rodes dentades còniques fa girar l'eix que fa girar la roda del darrere via un altre parell de rodes còniques connectat a l'eix de la roda. Hi ha petites pèrdues d'eficiència degut als dos parells de rodes que es necessiten. L'única opció amb una transmissió per eix és la de fer servir un canvi de marxes integrat.

## **PART 3**

### El manillar i el seient

El manillar fa girar la forquilla i la roda del davant via la tija de manillar, que gira dins de la pipa de direcció. Hi ha tres tipus comuns de manillar. Manillars verticals, la norma a Europa i en qualsevol altre lloc fins als anys 1970, corbats suaument enrere cap al ciclista, oferint-li una subjecció natural i una posició vertical còmoda. Els manillars de cabra "cauen" a mesura que es torcen endavant i avall, oferint al ciclista millor potència de frenadada des d'una posició "arrupida" més aerodinàmica, així com posicions verticals en les quals les mans agafen els muntants de les palanques de fre, o seccions planes superiors per a postures cada vegada més verticals. Les bicicletes tot terreny generalment presenten un 'manillar recte' o 'manillar inclinat' amb graus variables d'inclinació cap al darrere i cap amunt, així com amplades més grans que poden proporcionar millor maneig ja que augmenten la força aplicada a la roda.

Els seients de bicicleta també varien amb les preferències del ciclista, des de sellons amples amb coixí preferits per ciclistes de distància curta fins a sellons més estrets que permeten gronxar millor la cama en deixar més espai. La comoditat depèn de la posició del ciclista. Amb bicicletes de passeig i híbrides, els ciclistes seuen drets damunt el selló, el seu pes es dirigeix cap avall al selló, de forma que és preferible un selló més ample i més amortit. Per bicicletes de carreres on el ciclista s'inclina cap endavant, el pes es distribueix més uniformement entre el manillar i el selló, els malucs es flecten, i un selló més estret i més dur és més eficient. Hi ha dissenys diferents de sellons per a ciclistes masculins i femenins, acomodant-se a les diferents anatomies de cada gènere, encara que les bicicletes normalment es venen amb sellons més apropiats per a homes.

La bicicleta reclinada té un seient inclinat que alguns ciclistes troben més còmode que una selló, especialment ciclistes que pateixen amb certs tipus de selló, mal d'esquena, coll, espatlla, o canell. Les bicicletes reclinades poden tenir el seient o bé per damunt o per davall del nivell de la direcció.

### Els frens

Els frens de les bicicletes moderns poden ser frens de llanda, en els quals els elements de fricció es comprimeixen contra la llanda de la roda, frens de disc, amb un disc separat per frenar. Els frens de disc són més comuns en bicicletes de fora carretera, tàndems i bicicletes reclinades que no pas en bicicletes específiques de carretera.

Amb frens actuats a mà, la força s'aplica a les palanques del fre muntades al manillar es transmet via cables Bowden o tubs hidràulics a les “zapates” de fricció. Un fre de la caixa del darrere pot ser, o bé actuat a mà o actuat a pedals.

Les bicicletes de pista no tenen frens. Els frens no calen per anar en una pista perquè tots els ciclistes van en la mateixa direcció al voltant d'una pista que no requereix desacceleració sobtada. Els ciclistes de pista poden reduir la velocitat perquè totes les bicicletes de pista són de pinyó fix, el que vol dir que no tenen pinyó lliure. Sense pinyó lliure, és impossible deixar girar la roda amb els pedals quietes, així quan la roda del darrere s'està movent, els pedals s'estan movent. Per frenar, el ciclista aplica resistència als pedals - això serveix de sistema de frenada que pot ser tan eficaç com un fre de rodes del darrere basat en la fricció, però no tan eficaç com un fre a la roda del davant.

## **PART 4**

### Suspensió

La suspensió de la bicicleta fa referència al sistema o els sistemes emprats per suspendre el ciclista i tota o part de la bicicleta. Això respon a dos propòsits:

Mantenir les rodes en contacte continu amb superfícies irregulars per millorar el control.

Aïllar el ciclista i l'equipatge de les vibracions degudes a les superfícies irregulars.

Les suspensions de bicicleta es fan servir principalment en bicicletes de muntanya, però també són habituals en bicicletes híbrides, i fins i tot es poden trobar en algunes bicicletes de carretera, donat que poden ajudar a manejar vibracions problemàtiques. La suspensió és especialment important en bicicletes reclinades, ja que mentre un ciclista vertical pot aixecar-se dret damunt dels pedals per aconseguir alguns dels beneficis de la suspensió, un ciclista reclinat no pot.

### Rodes

L'eix de la roda encaixa en el porta eix al quadre i la forquilla. Un parell de rodes es pot anomenar un joc de rodes, especialment en el context de rodes d'alt rendiment.

Els pneumàtics varien enormement. Llisos i prims, els pneumàtics de curses de carreteres poden ser completament llisos. En l'extrem oposat, els pneumàtics de fora carretera són molt més amples i més gruixuts, i normalment tenen unes regates profundes per agafar-se en terrenys fangosos.

### Accessoris i eines

Alguns components, que sovint són accessoris opcionals en bicicletes d'esport, són característiques estàndard en bicicletes de passeig per millorar la seva utilitat i comoditat. Els parafangs, protegeixen el ciclista i les parts mòbils de la bicicleta quan va per àrees mullades i el guardacadena protegeix la roba del greix de la cadena i també impedeix que la roba s'enganxi entre les dents de la cadena i el plat. L'estrep manté vertical la bicicleta quan està aparcada, mentre que un pany de bicicletes ajuda a impedir el robatori. Es fan servir sovint cistelles del davant muntades per portar objectes. Els portaequipatges muntats al damunt del pneumàtic del darrere es poden fer servir per portar equip o càrrega. Els pares a vegades afegeixen seients infantils del darrere muntats i/o un selló auxiliar al quadre horitzontal per portar nens.

Els pedals automàtics ajuden a mantenir el peu en la posició apropiada als pedals, i permeten que el ciclista estiri a més de empènyer els pedals- tot i que no sense perill, p. ex. pot boquejar els peus quan calen per evitar una caiguda. Els accessoris tècnics inclouen ordinadors de bicicleta per a mesurar la velocitat, la distància, etc. Altres accessoris inclouen llums, reflectors, panys de seguretat, mirall, cantimplores o bidons i portabidó, i cinturó.

El casc de bicicleta pot ajudar a reduir les lesions en cas d'una col·lisió o accident, i legalment s'exigeix dur un casc certificat a alguns ciclistes en algunes jurisdiccions. Alguns classifiquen els cascs com a accessori i altres com un element de roba.

Molts ciclistes porten jocs d'eines. Aquests poden incloure un joc de reparació de pneumàtics (que, pot contenir qualsevol combinació d'una manxa manual o de CO<sub>2</sub>, palanques de pneumàtics, pedaços autoadhesius, o a material per apedaçar el pneumàtic i adhesiu, una peça de paper de vidre o un ratllador de metall (per rascar la superfície del pneumàtic a apedaçar), i de vegades fins i tot un bloc de guix.), Claus, claus hexagonals, tornavisos, i una eina de cadena. També hi ha eines múltiples específiques per ciclisme que combinen moltes d'aquestes eines en un mecanisme compacte únic. Els components de bicicletes més especialitzats poden exigir eines més complexes, incloent-hi eines patentades específiques per a un fabricant donat.

Algunes peces de bicicleta, especialment sistemes de dentat, són complexos, i molts ciclistes prefereixen confiar el manteniment i les reparacions mecànics de bicicletes professionals. En algunes àrees és possible contractar assistència en carretera a determinades companyies. Altres ciclistes mantenen les seves pròpies bicicletes, de vegades com part de la seva afició al ciclisme o simplement per raons econòmiques.