

Màquines Simples

Tipus de document:	Dossier i problemes
Elaborat per:	Departament de Tecnologia (LLHM)
Adreçat a:	Alumnes 4rt Curs d' ESO
Curs acadèmic:	2007-2008

MÀQUINES SIMPLS

LES MÀQUINES SIMPLS

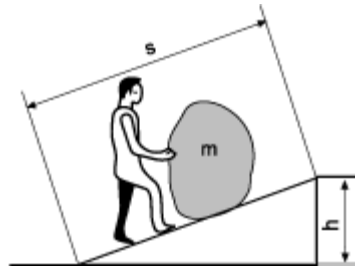
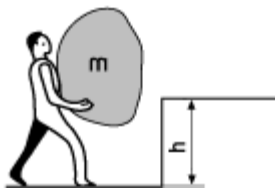
Les **màquines simples** són el pla inclinat, la palanca, la roda, la politja i el cargol.

El **pla inclinat** s'utilitza per elevar objectes (les pedres de les piràmides, una cadira de rodes...) amb menys esforç físic. Si no s'utilitza la rampa, la força necessària per elevar l'objecte de massa m és igual al seu pes F_g .

$$F_g = m \cdot g$$

En canvi, si s'utilitza una rampa, per salvar un desnivell h , la força F paral·lela al pla que s'ha de fer és:

$$F = F_g \cdot h / s$$

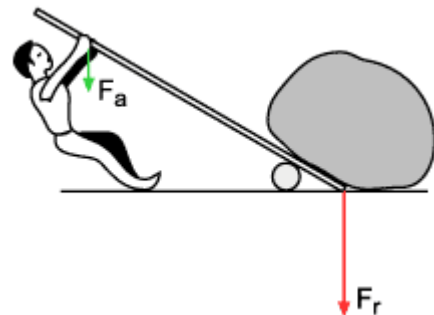


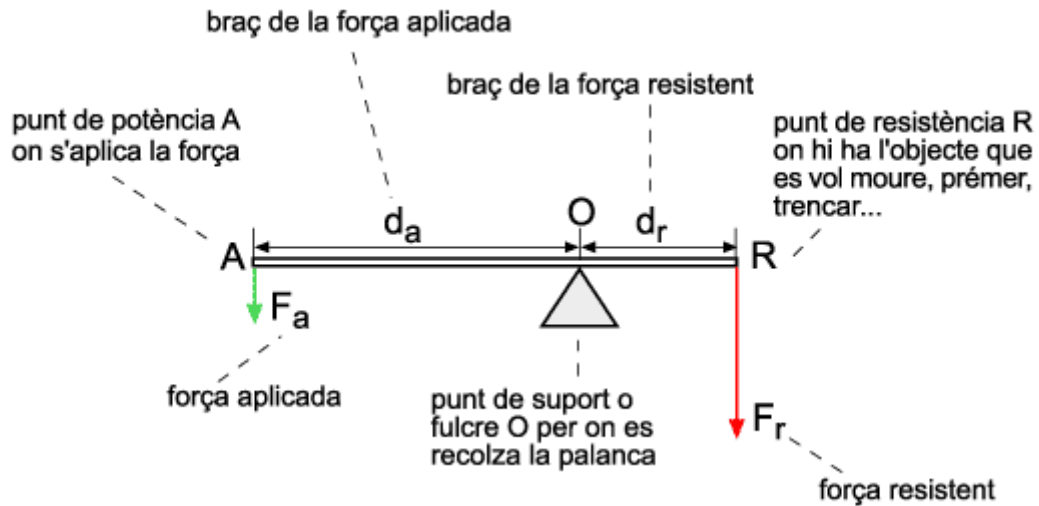
Per a un cert desnivell, com més llarga és la rampa menor és la força que s'ha de fer. Això sí: la força s'ha d'aplicar en un desplaçament més gran.

LA PALANCA

La **palanca** serveix per aixecar pesos (en un gronxador, una catapulta, etc.) o vèncer una resistència (trencaous, carretó, pinces, etc.).

Consisteix en una barra rígida que pot girar al voltant d'un punt de suport O sota l'acció de dues forces, la força aplicada F_a i la força resistent F_r .





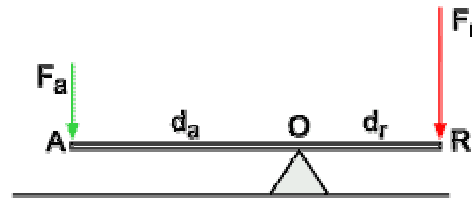
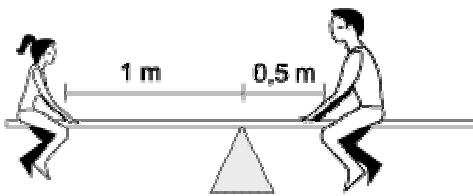
En el seu funcionament, es compleix la llei de la palanca enunciat per Arquimedes: "Els productes de cadascuna de les forces per la seva distància al punt de suport són iguals".

$$F_a \cdot d_a = F_r \cdot d_r$$

Així, com més llarg és el braç de la força aplicada (d_a) menor és la força F_a que cal fer per aixecar la càrrega o vèncer la resistència d'un cos.

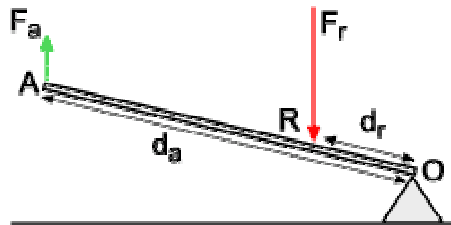
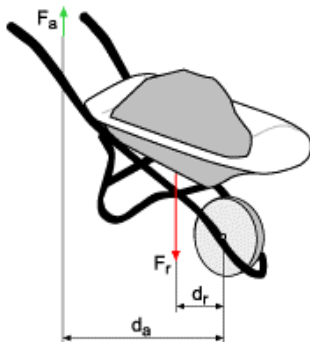
Hi ha tres tipus de palanques:

Palanca de primer grau



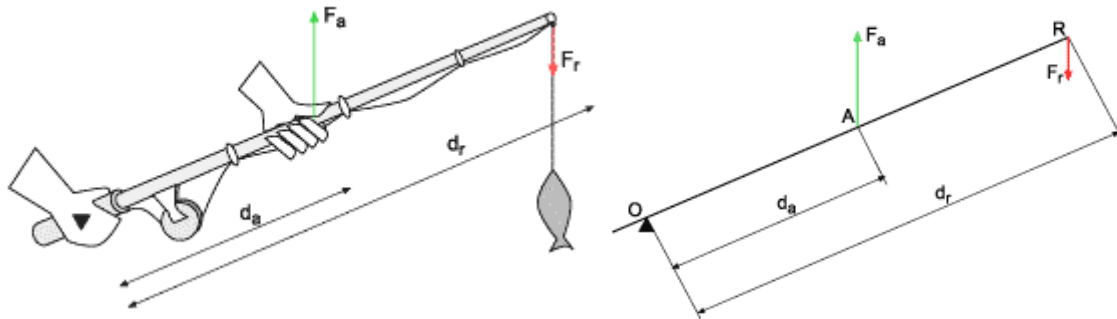
El punt de suport O està entre la força aplicada F_a i la força resistent F_r . La càrrega es troba en un extrem de la palanca i la força F_a per elevar-la s'aplica a l'altre extrem. Exemples: el gronxador, la balança i les tisores.

Palanca de segon grau



El punt de suport O es troba en un extrem, la força F_a s'aplica a l'extrem oposat i la càrrega se situa al mig. Exemples: el carretó, el trencanous.

Palanca de tercer grau

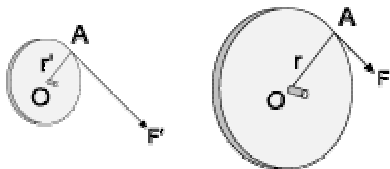


El punt de suport O està en un extrem; la força F_a s'aplica entre aquest punt i la càrrega.
 Exemples: les pinces, el martell, la canya de pescar.

LA RODA

La **roda** és un invent molt antic (cap al 3500 aC) i el seu antecedent es troba en els troncs d'arbres sobre els quals es movien grans pesos. La roda facilita el desplaçament dels cossos pesats perquè disminueix la força que cal fer per avançar. S'utilitza per al transport i també per a la transmissió de moviments.

El producte entre el radi d'una roda r i la força aplicada F_a s'anomena *moment*: $M = r \cdot F$



El *moment* ens indica la facilitat amb què un cos gira al voltant d'un punt en aplicar-li una força.

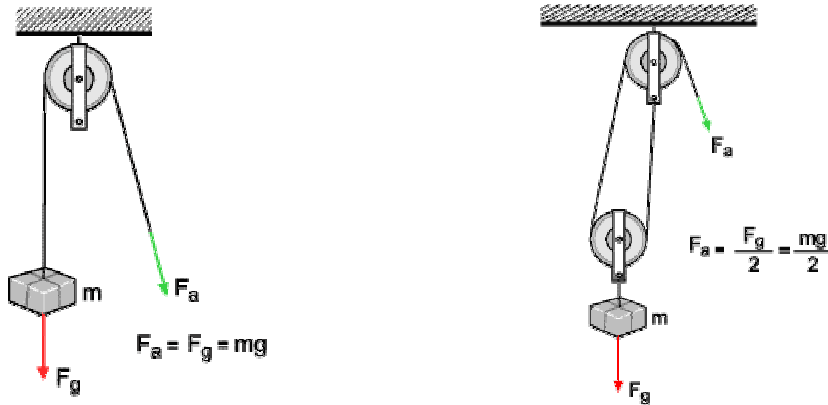
Com més gran és la distància entre el punt d'aplicació A de la força i el centre O , menor és la força F que s'ha de fer per obtenir el mateix moment.

Per això, com més gran és un volant menys força s'ha de fer perquè giri, i tancar una porta és més fàcil com més lluny de la xarnera té el pom.

LA POLITJA

La **politja** permet pujar pesos còmodament, ja que inverteix el sentit de la força que s'aplica.

La força que s'ha d'aplicar F_a és igual al pes F_g de l'objecte que es vol elevar: $F_a = F_g = m \cdot g$



Es pot reduir la força que s'ha d'aplicar si es combinen diferents politges, com en el cas dels **polispastos**.

El polispast més simple té dues politges: una de fixa al sostre i l'altra de mòbil, acoblades mitjançant una corda.

En aquest cas, la força F_a que s'ha d'aplicar només és la meitat del pes de la càrrega, però s'ha d'estirar el doble de corda.

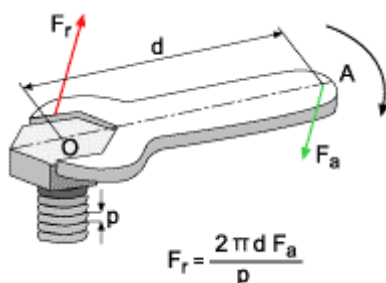
La força que s'ha de fer per pujar una càrrega mitjançant un polispast s'obté dividint el pes pel número total de politges en el conjunt.

EL CARGOL

El **cargol** està basat en el mateix principi que el pla inclinat.

Per fer menys força, és millor enroscar (com si el material s'estigués desplaçant per un pla inclinat) que no pas clavar.

Amb aquest mecanisme es multiplica la força, però s'han de donar diverses voltes per introduir només un trosset del cargol.



S'anomena pas de la rosca p a la distància que avança el cargol a cada volta.

La fórmula indica el valor de la força F_r que es pot vèncer en cargolar.

Com més petit és el pas de rosca p i més llarga la clau o maneta, més resistència es pot vèncer.

Els cargols s'utilitzen com a elements d'unió per fer unions fortes i resistents, però que es puguin desfer. Són exemples d'objectes basats en els cargols: les broques, el tirabuixó i el tamboret de l'aula de tecnologia.

EXERCICIS

1

- a. Quina força s'ha d'aplicar per aixecar una càrrega de 500 kg a pols?
 b. I per un pendent, si per aixecar-la 3 m s'ha de recórrer sobre el pla inclinat 12 m?

2

Calcula la força que s'ha d'aplicar per aixecar una pedra de 250 kg amb una palanca de 2,5 m si posem el punt de suport a 50 cm de l'extrem de la barra que està en contacte amb la pedra.

3

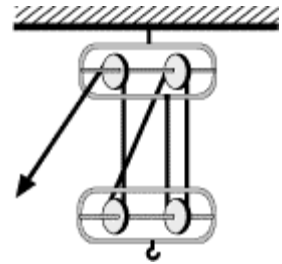
En un gronxador de 3 m de llargada hi ha una noia i un noi en els seus extrems que pesen 45 kg i 55 kg respectivament. On és el punt de suport si el gronxador no es mou?

4

Quina longitud ha de tenir un pla inclinat per reduir a la meitat la força que s'ha d'aplicar per remuntar un objecte 5 m?

5

- a. Calcula la força necessària per aixecar un piano de 200 kg amb una sola politja.
 b. I si disposes de 4 politges?
 Indica en cada cas quanta corda s'ha d'estirar per aixecar el piano 10 m.

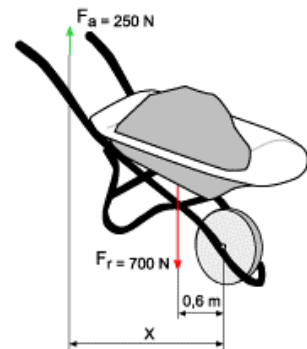


6

Si la teva massa és de 55 kg i vols aixecar una caixa de 550 kg utilitzant només el teu pes, quantes politges necessites? Fes un esquema del muntatge.

7

Calcula el valor de X en el carretó de la figura si per aixecar un pes de 700 N situat a 0,6 m del punt de suport (eix de la roda) s'ha d'aplicar una força de 300 N.

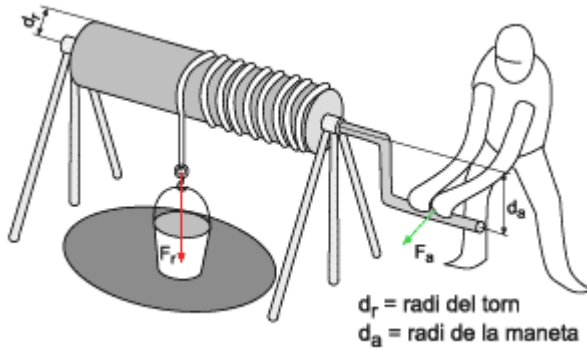


8

- a. Quant val el moment per tancar una porta que té el pom a 70 cm de la xarnera si s'aplica una força de 5 N?
 b. Quant valdria la força si volem tancar amb el mateix moment una altra porta que té el pom a 87,5 cm?

9

Volem elevar un pes de 8.000 N mitjançant un torn. El cilindre sobre el qual s'enrotlla la corda té un radi de 20 cm. Quina mida ha de tenir el radi de la maneta si volem reduir la força que s'ha d'aplicar a només 200 N?



10

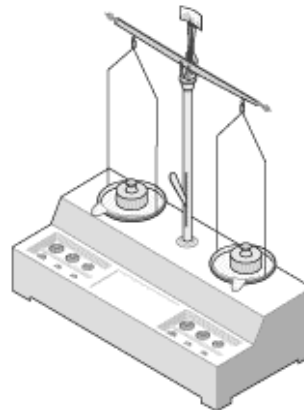
Disposem d'un gat amb una maneta de 25 cm i un pas de rosca de 0,5 cm.

- Quina força s'ha d'aplicar per aixecar la meitat del pes d'un cotxe de 90.000 N al qual hem de canviar una roda?
- Quantes voltes hem de fer per aixecar el cotxe 30 cm de terra?

ALTRES EXERCICIS

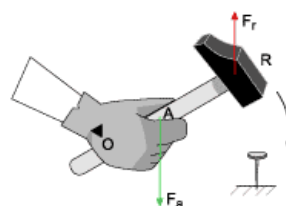
1. Una balança de platets és una palanca de:

- 1r grau
 2n grau
 3r grau



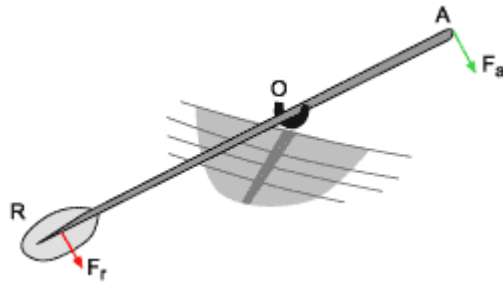
2. Un martell és una palanca de:

- 1r grau
 2n grau
 3r grau



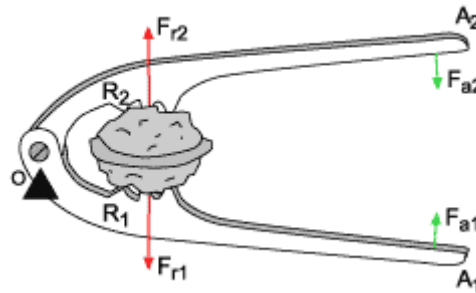
3. El rem de la figura és una palanca de:

- 1r grau
- 2n grau
- 3r grau



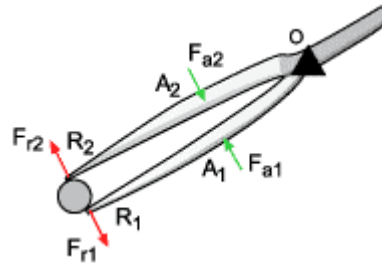
4. Un trencaous és una palanca de::

- 1r grau
- 2n grau
- 3r grau



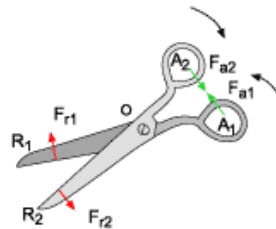
5. Unes pinces són una palanca de :

- 1r grau
- 2n grau
- 3r grau



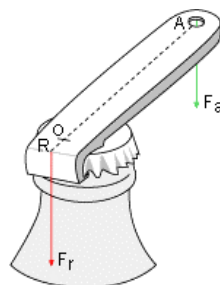
6. Unes tisores són una palanca de:

- 1r grau
- 2n grau
- 3r grau



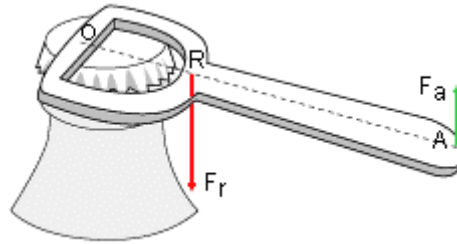
7. L'obridor de la figura és una palanca de:

- 1r grau
- 2n grau
- 3r grau



8. L'obridor de la figura és una palanca de:

- 1r grau
- 2n grau
- 3r grau



9. Per pujar un pes de 10.000 N per un pendent de 15 m de llargada i un desnivell de 3 m, s'ha d'aplicar una força de:

- 5.000 N
- 3.000 N
- 2.000 N

10. Per aixecar amb una palanca de 2 m una massa de 60 kg situada a 40 cm del punt de suport, cal fer una força de:

- 200 N
- 150 N
- 100 N

11. Per pujar un pes de 4.800 N amb un polispast de 8 politges, s'ha d'aplicar una força de:

- 2.400 N
- 600 N
- 400 N

12. La longitud de corda que s'ha d'estirar per elevar 8 m el pes de l'exercici anterior és de:

- 64 m
- 32 m
- 16 m

13. Un cargol de banc de l'aula de tecnologia té un pas de rosca de 0,2 cm i una maneta de 15 cm. Si s'aplica una força de 120 N a l'extrem de la maneta, el cargol subjectarà la peça amb una força de:

- 5.654,88 N
- 56.548,8 N
- 565.488 N