

Curs/Grup:
Data:
Nom:

Què és una màquina?



Quan pensam en una màquina pensam en “xismes” més o menys complexes que poden fer determinades “coses”. I no estam gens equivocats.

Però començarem pel principi...

Direm que una **màquina** és un dispositiu que permet transformar l'energia.

Màquines simples

Una màquina simple és un dispositiu format per poques peces que només necessita l'aplicació d'una força per funcionar. La pretensió és treure el màxim rendiment a les forces aplicades.

Les que veurem en profunditat seran:

- La palanca
- El pla inclinat
- La corriola
- La roda

Ex. 1. Sense entrar en més detall, només amb el que saps fins ara escriu un exemple d'aplicació de cadascuna de les màquines simples esmentades.

Palanca	Pla inclinat	Roda	Corriola

La palanca

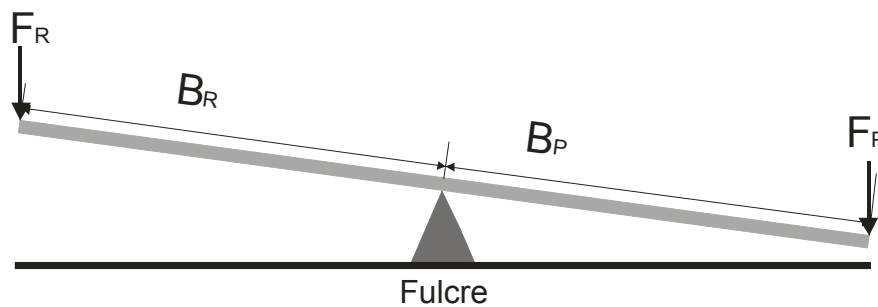
Està composta d'un element de barra rígida que es pot moure al voltant d'un punt de suport.



Mirem un objecte molt convencional: el balancí del parc infantil.

Es tracta d'una palanca amb el punt de suport al mig. Com saps (per experiència) sempre queda abaix el que pesa més.

Anem a veure per què passa això. Primer descriurem totes les parts de la màquina. Encara que només pareixi una barra té molts elements.



F_P : Potència. És la força que aplicam.

F_R : Resistència. Representa la força a vèncer.

B_P : Braç de potència. És la distància des de la Potència al punt de recolzament.

B_R : Braç de resistència. És la distància des de la Resistència al punt de recolzament.

Fulcre: És el punt de recolzament.

La llei de l'equilibri de la palanca ens relaciona les forces aplicades i les distàncies de la següent manera:


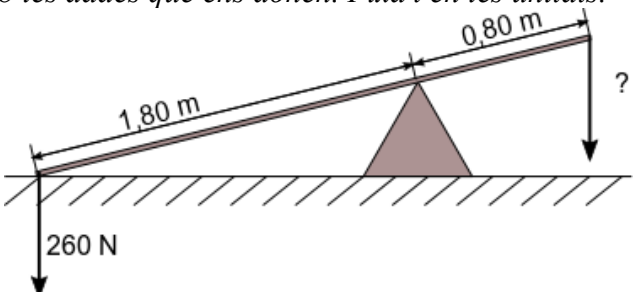
$$F_P \cdot B_P = F_R \cdot B_R$$

Tornem a la balança del parc. Tenim que les distàncies (els braços que són iguals). Per tant, si aplicam això a la fórmula ens queda:




$$F_P = F_R \quad \text{Saps interpretar això?}$$

Recorda (de Física i Química) que per fer problemes utilitzarem les unitats del sistema internacional. Per tant les longituds les mesurarem en metres (m) i les forces en Newtons (N).

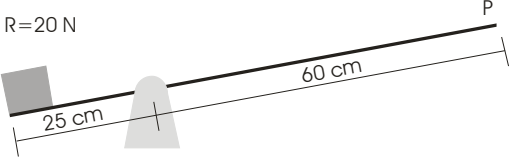
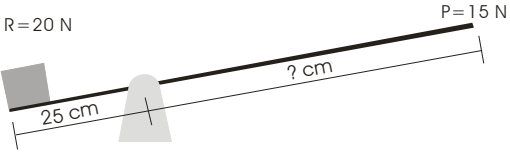
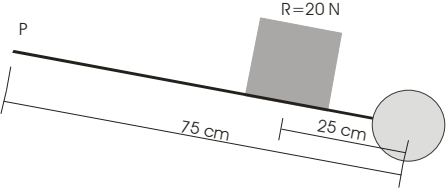
Vegem un exemple.

	<p><i>El primer que hem de fer és un esquema del problema amb les dades que ens donen. Fixa't en les unitats.</i></p> <div style="text-align: center;">  </div> <p><i>Ara aplicam la llei d'equilibri</i></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">$F_P = ?$</td> <td style="width: 50%; text-align: right;">$F_P \cdot B_P = F_R \cdot B_R$</td> </tr> <tr> <td>$F_R = 260\text{N}$</td> <td style="text-align: right;">$F_P \cdot 0,80 = 260 \cdot 1,80$</td> </tr> <tr> <td>$B_P = 0,80\text{m}$</td> <td style="text-align: right;">$F_P = \frac{260 \cdot 1,80}{0,80}$</td> </tr> <tr> <td>$B_R = 1,80\text{m}$</td> <td style="text-align: right;">$F_P = 585\text{N}$</td> </tr> </table> <p><i>R: El nin hauria de fer una força de més de 585N . Per tant necessitam més que un sol nin.</i></p>	$F_P = ?$	$F_P \cdot B_P = F_R \cdot B_R$	$F_R = 260\text{N}$	$F_P \cdot 0,80 = 260 \cdot 1,80$	$B_P = 0,80\text{m}$	$F_P = \frac{260 \cdot 1,80}{0,80}$	$B_R = 1,80\text{m}$	$F_P = 585\text{N}$
$F_P = ?$	$F_P \cdot B_P = F_R \cdot B_R$								
$F_R = 260\text{N}$	$F_P \cdot 0,80 = 260 \cdot 1,80$								
$B_P = 0,80\text{m}$	$F_P = \frac{260 \cdot 1,80}{0,80}$								
$B_R = 1,80\text{m}$	$F_P = 585\text{N}$								
<p>Aquests nins han trobat una balancí un tant estrany i s'han posat a jugar-hi. Calcula quina força haurà de fer el nin per fer pujar la nina. La nina fa una força de 260N i està a 1,80m del mig. El nin sols està a 80 cm del mig.</p>									

Per acabar-ho d'enrevessar, segons com es col·loquin els elements tenim una **classificació**.
 Ex. 2. Per veure que no és tan estrany posarem uns exemples de cadascun:

Palanques de primer grau El fulcre està al mig		Unes tisores
Palanques de segon grau La resistència està al mig		Un trencanous
Palanques de tercer grau La potència està al mig		Unes pinces

Ex. 3. Digues quina magnitud falta i calcula el seu valor en cada cas. Indica de quin tipus de palanca es tracta.

Ex. 4. Funcionaria una balança com la de la figura? Demana-ho a casa.



Ex. 5. Fes un recompte de les palanques que utilitzau a l'aula. De cadascuna hi ha d'haver un croquis i han de quedar ben indicades les seves parts.

Ex. 6. Trobes que és realista la il·lustració del costat? Justifica-ho amb càlculs.

Indicacions:

- Suposa que tota la massa del sofà està situada en el seu centre. I que fa una força de 1000N.
- Pots suposar que el sofà fa 2 m de llarg.
- La força que faci l'home la pots multiplicar per 0,1 per tenir **una estimació** dels Kg que aixeca.

Recorda que primer has de fer l'esquema.

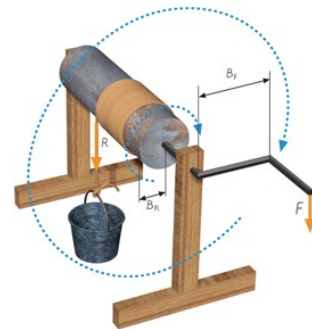
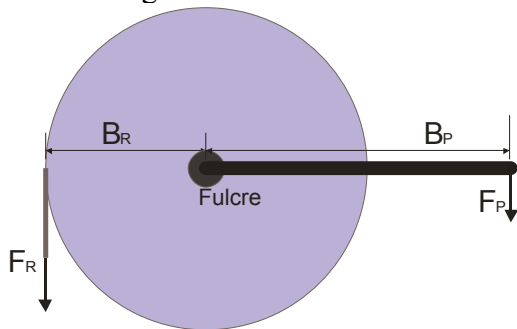


Ex. 7. (opcional, avançat) Per tancar la porta de classe feim una força de 5N. Quina força hauríem de fer si en lloc d'estirar per la maneta ho fèssim a 10cm de les frontisses.

Aplicacions de la palanca

Hi ha molts elements que utilitzen la palanca com a principi de funcionament. Alguns d'ells fins i tot els veuràs a qualche lloc com a màquines simples per ells mateixos. Vegem-ne uns quants:

- El torn. Consisteix en un cilindre en el que s'hi va enrodillant una corda. Possiblement no sigui evident, però utilitza el mateix principi que la palanca. Intentarem aclarir-ho amb un diagrama



- La manovella. És exactament el mateix que abans, però en aquest cas no es bobina cap corda.

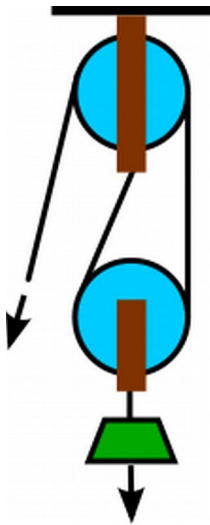
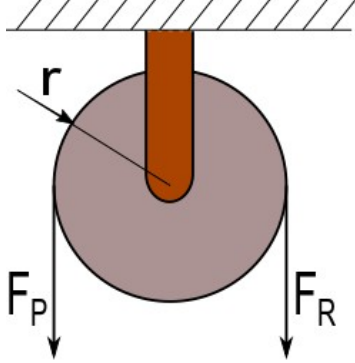
Ex. 8. Mira de trobar elements quotidians que funcionin amb les aplicacions anteriors. Compte! A vegades no serà fàcil diferenciar entre un i altre.

Torn	Manovella

La corriola o politja

Una corriola es una roda acanalada per la que s'hi fa passar una corda. És una aplicació d'una palanca.

Ex. 9. Has tret mai aigua d'una cisterna amb una corriola? I sense? Trobes que s'estalvia esforç? Utilitza el diagrama que te pos per justificar-ho.



Ex. 10. Discussiu dins classe l'esforç que s'haurà de fer per aixecar aquest pes. Anota clarament els comentaris i les conclusions, del tipus quina força ha de fer, quins inconvenients té,... Dibuixa un croquis amb les forces que intervenen.



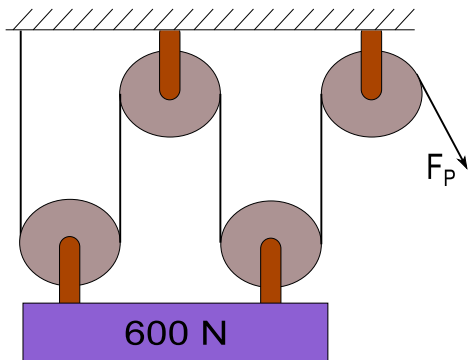
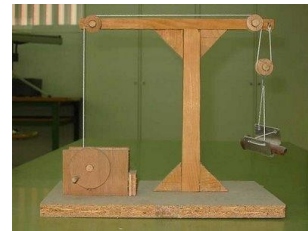
Per tal d'estalviar el màxim d'esforç el que es fa és ajuntar corrioles en sistemes complexos de corrioles fixes i mòbils anomenats **ternals** o **polispasts**.

$$F_P = \frac{F_R}{2n}$$

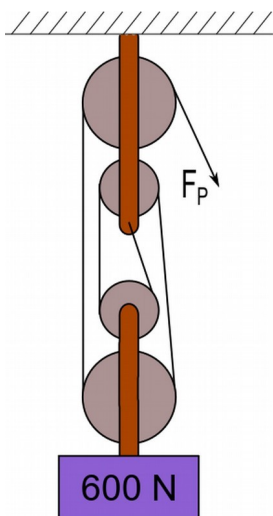
on n indica el nombre de corrioles mòbils del sistema.

Ex. 11. Comentau a classe si algú ha utilitzat mai un ternal. Demana-ho a casa.

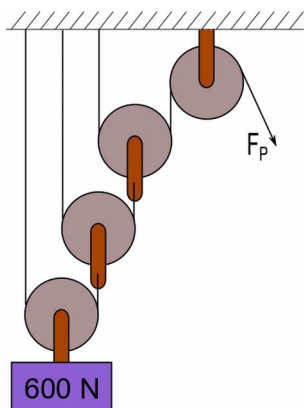
Ex. 12. Volem aixecar un marès amb una grua com la de la figura. Si el marès exerceix una força de 8000N, quina força haurà de fer el motor de la grua?
 Dibuixa un croquis amb les forces que intervenen.



Ex. 13. Quina força haurà de fer un motor per aixecar el pes de la figura.
 Intenta resoldre-ho amb la fórmula i gràficament amb un diagrama. Comprova que surt el mateix.



Ex. 14. Fes el mateix amb aquesta altra distribució.



Ex. 15. (Opcional. Avançat) Fes el mateix amb aquesta altra distribució.

El pla inclinat

La primera qüestió que se't pot ocórrer és que té a veure una rampa amb les màquines. La resposta és ben senzilla: permet reduir la força que hem de fer al desplaçar una càrrega per ella.

Anem a veure el perquè d'això gràficament, observa aquests plans inclinats:





Imagina que ens hem de veure a un lloc i hi anam en bicicleta. Hi ha dos camins un amb una rampa més dolça i una altra no tant. Quina tries? Perquè? Quin inconvenient té?

Ex. 16. Anota les respostes a les qüestions anteriors.

Aplicacions del pla inclinat

Tot i que hi ha autors que descriuen aquests elements com a màquines simples per si mateixes, per la seva forma i funcionament són semblants al pla inclinat.

<ul style="list-style-type: none"> • El cargol. Si t'hi fixes (i amb un poc d'imaginació) es tracta d'un pla inclinat embolicat a un cilindre. D'aquesta forma s'aconsegueix que sigui molt fàcil desplaçar-lo sobre aquest pla inclinat (fent-lo girar) i molt difícil d'altra manera (estirant, per exemple). 	
<ul style="list-style-type: none"> • La falca o tascó. La podríem descriure com un pla inclinat "portàtil". S'utilitza per rompre materials. 	

Ex. 17. Mira de trobar elements quotidians que funcionin amb les aplicacions anteriors. Per fer-ho més "divertit" ja n'he posat alguna.

Cargol	Falca
<ul style="list-style-type: none"> • Element de subjecció en perns i tirafons. 	<ul style="list-style-type: none"> • Per travar una porta o anivellar una taula.

Ex. 18. De les aplicacions anteriors, digues quina t'ha sorprès més.

La roda

Heu mirat mai una roda com una màquina?

Doncs ho és. Ho és en tant que permet estalviar esforços per fer desplaçaments. A més de la utilitat evident, l'estudiarem en profunditat quan vegem les transmissions.

Mescladet d'exercicis

Ex. 19. Una de les aplicacions més originals del cargol és l'anomenat "cargol d'Arquimedes". Cerca en que consisteix, fes un croquis i indica diverses utilitats actuals.

Ex. 20. En alguns països per treure aigua d'un pou o d'un riu, encara actualment, utilitzen un estri anomenat "shaduf" (العربية). Cerca en que consisteix i fes un croquis.

Ex. 21. Aquestes màquines rares vegades s'utilitzen soles. Indica quines combinacions hi ha en els objectes quotidians següents. Digues també que són i per a que serveixen.