

Dossier d'Energia, Treball i Potència

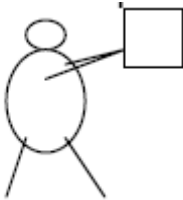
Tipus de document:	Dossier de problemes
Elaborat per:	Departament de Tecnologia (LLHM)
Adreçat a:	Alumnes 4 Curs d' ESO
Curs acadèmic:	2007-2008

Treball

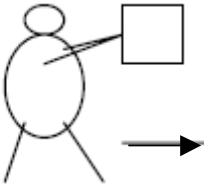
El treball és el producte de la força que s'aplica pel desplaçament produït en la direcció de la força. Es representa amb la lletra W i es mesura en Joules (J):

$$W = F \cdot d$$

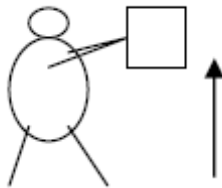
És molt important remarcar que només hi ha treball si amb la força aplicada es produeix un desplaçament en la mateixa direcció. És necessari que hi hagi desplaçament per fer treball.



Exemple: Si es subjecta una caixa a una certa alçada. Es realitza treball? Òbviament la resposta és no si no hi ha desplaçament.



Si la caixa es desplaça tal i com s'observa al dibuix, hi ha treball? En aquest cas tampoc es fa treball perquè per suportar la caixa es fa una força vertical i el desplaçament és horitzontal.



Si la caixa es desplaça tal i com s'observa en el dibuix, hi ha treball? En aquest cas sí que es fa treball perquè per suportar la caixa es fa una força vertical i el desplaçament també és en la vertical.

Potència

La potència és una mesura de la rapidesa amb la que es realitza un treball. Es representa amb la lletra P i es mesura amb Watts (W):

$$P = W/t$$

Sovint la potència es mesura en Cavalls de Vapor, CV. L'equivalència entre un Watt i un CV és que:

$$1 \text{ CV} = 736 \text{ W}$$

Rendiment

Al món de l'esport, què significa que un jugador de futbol treballa al 85% de les seves possibilitats? Què és el rendiment?

Quan parlem de rendiment fem referència a una part del total de treball, o potència, que una màquina desenvolupa.

Obviament una màquina no pot fer més treball que el total que fa, és a dir, el rendiment mai pot ser superior a 1. El rendiment el representaré amb la lletra η .

Per calcular-lo:

Si parlem de treball:

$$\eta = \frac{W_u}{W_c}$$

Si parlem de potència:

$$\eta = \frac{P_u}{P_c}$$

On el sufix **u** indica el treball, o la potència, útil, és a dir, la que s'aprofita, la que es pot utilitzar. El sufix **c** indica el treball, la potència, consumida, és a dir, la que realitza la màquina.

Exercicis:

- 1.- Calcula la força necessària per aixecar una caixa de 200kg.
- 2.- Quin treball s'ha de fer si s'aixeca a una alçada de 2m?
- 3.- Quin treball s'ha de fer per aixecar una caixa de 2Tn a una alçada de 250cm?
- 4.- Calcula el treball necessari per moure un armari, de 350kg, una distància de 5m si per fer-ho s'aplica una força de 700N.
- 5.- Calcula el treball necessari per moure un armari una distància de 350cm si per fer-ho s'aplica una força de 700N.
- 6.- Calcula la potència que desenvolupa una màquina si fa un treball de 2500J en 2s.
7. Quina potència hem de fer si volem moure un armari una distància de 350cm en 50s, si per fer-ho s'aplica una força de 700N? I si ho volem fer en 2min?
8. Calcula la potència que s'ha de fer per aixecar una caixa de 2Tn a una alçada de 250cm.
- 9.-Quina és la potència en CV dels exercicis anteriors?
- 10.- Un cotxe de 120CV, quina potència, en Watts, desenvolupa? Quin treball fa en mitja hora?
- 11.- Quines opcions són correctes? Per què?

a) $W_u \leq W_c$ b) $W_u \geq W_c$

c) $P_u \leq P_c$ d) $P_u \geq P_c$

12.- Per quines raons una màquina pot anar disminuint el seu rendiment amb el pas del temps?

13. "El rendiment no pot superar el valor d'1 perquè no som capaços de construir una bona màquina". És certa la afirmació?

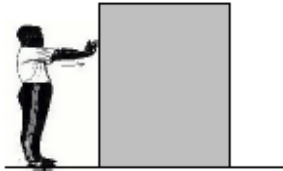
14. Si una màquina té un rendiment de 0,85, quin serà el treball útil si consumeix 5000J?

15. Volem construir una màquina per aixecar caixes de 5Tn a una alçada de 15m a un ritme de 1 caixa cada 2,5min. Si sabem que, per construcció, la màquina no podrà superar 0,90 de rendiment,

- a) quin ha de ser el treball útil?
- b) quina ha de ser la potència útil?
- c) quina potència ha de consumir la màquina?

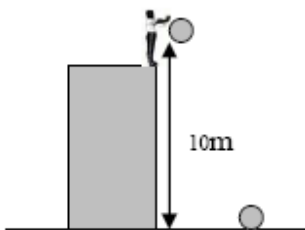
Problemes

1. Si s'arrossega una caixa de 250Kg durant 15m fent una força de 700N,



- Quin és el treball que es fa?
- Si, a causa del fregament amb el terra, el rendiment és de **0.60** quin ha de ser el treball?

2. Si, des de un edifici de 10m d'alçada, es llença un bloc de 7kg de massa a una velocitat de 20m/s, calcula:



- L'energia mecànica, cinètica i potencial del bloc en el moment que es llença.
- L'energia mecànica, cinètica i potencial del bloc en el moment que arriba al terra.
- La velocitat del bloc quan impacte amb el terra.

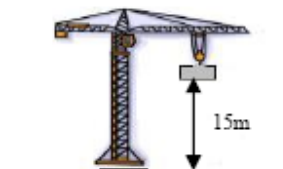
3. Un cotxe pot desenvolupar una potència de 120CV. Si el rendiment és només de **0.85**



P=120CV

- Quin és la potència útil?
- I la potència consumida?

4. Una grua aixeca una caixa de 100Kg a una alçada de 15m,



- Quin és el treball?
- Si el rendiment de la màquina és del **0,90**, quin serà el treball?

Qüestions

1. Calcular el treball que s'ha de fer per pujar un cos de 800 N fins una altura de 20 m. Es suposa nul el fregament.
2. Un cos de 8 kg recorre 40 m sobre un pla horitzontal. Ho impulsa una força horitzontal de 30 N. Calcula:
 - a) El treball realitzat per cada una de les forces esmentades i per la seva resultant.
 - b) L'acceleració del cos.
3. Una grua és capaç d'aixecar 500 kg a 12 m en 10 s. Determina:
 - a) La força que fa el cable de la grua per pujar-lo.
 - b) El treball realitzat.
 - c) La potència desenvolupada en W i C.V.
4. Un motor hidràulic té una potència de 2 C.V. Quants litres d'aigua a 10 m d'altura podrà pujar en mitja hora? ($1 \text{ l} = 10 \text{ N}$)
5. Quina potència desenvolupa un cavall que arrossega 300kg sobre una superfície horitzontal a una velocitat de 10 km/h si la força de fregament és de 720N?
6. Quin motor fa més feina, un de 50 W durant 4 h o un de 8 C.V. en 3 minuts?
7. Una grua aixeca 400 kg a 2 m/s. Quina potència té? Expressa el resultat en C.V.
8. Quina potència es desenvolupa quan es sosté un cos de 10 kg a 5 m d'altura durant 20 s?
9. Un motor de 0,2 C.V. aixeca un cos a una velocitat de 2m/s. Calcula el pes del cos.
10. Una vagoneta que té 200 kg de massa es troba sobre una via recta i horitzontal. Calcula el treball realitzat i la potència en els casos següents:
 - a) Empenyent amb una força de 10 N durant 50 s sense aconseguir-la moure.
 - b) Empenyent amb una força de 200 N recorrent 10 m en 10 s.
11. Calcular les següents energies cinètiques:
 - a) Un camió de 40 tones que va a 72 km/h
 - b) Un cotxe de 900 kg que va a 126 km/h. Expressar-ho en kw-h
 - c) Un projectil de 9 g que surt de l'arma a 800 m/s
12. Calcula les següents energies potencials:
 - a) La d'un home de 75 kg que puja cinc escalons de 0,2 m cada un.
 - b) La d'un ascensor de 400 kg que s'aixeca fins el desè pis d'un edifici si cada pis té 3 m

13. Un cotxe de 1000 kg a 90 km/h puja per una carretera fins arribar a un punt situat a 100 m d'altura vertical sobre l'inicial, duent en aquest moment una velocitat de 54 km/h. Calcula la variació que ha experimentat, en aquest desplaçament, la seva energia mecànica.
14. Un automòbil de 1000 kg es mou a 72 km/h i s'atura en 4 s. Calcula:
- El treball realitzat per la força de frenada.
 - La intensitat de dita força.
 - La distància que recorre el cotxe mentre frena.
15. Es llança cap amunt un cos de 500 g a 200 m/s. A quina altura estarà quan la seva velocitat sigui de 50 m/s? Quina energia cinètica i potencial tindrà en aquest punt?
16. Des de 40 m d'altura deixam caure un cos de 4 kg. Calcula la velocitat que tindrà quan estigui a 5 m de terra. Calcula la energia cinètica i potencial en aquest punt.
17. Un mòbil de 750 kg es desplaça a 20 m/s. Quin treball fan els frenos per reduir la velocitat a 8 m/s? És positiu o negatiu? Per què?
18. Des de d'alt d'un edifici de 40 m es deixa caure una bombeta de 30 g que arriba a terra a 12 m/s. Quina energia s'ha dissipat per fregament amb l'aire durant la caiguda?
19. Des de quina altura s'ha de llançar verticalment cap avall amb una velocitat inicial de 15 m/s, una pedra de massa m perquè arribi a terra amb una velocitat de 40 m/s?