

1. Treball, potència i energia

L'energia i el treball tenen les mateixes unitats en el Sistema Internacional, que són els Joules (J). Però són diferents en quant a concepte:

Energia (E): És la capacitat que tenen els cossos de realitzar un treball. Unitat del S.I.: Joule (J) Altres unitats: caloria (energia calorífica), kWh (energia elèctrica).

$$E = W = Q$$

Treball (W): El treball desenvolupat per una força que actua sobre un cos és el producte de la força pel desplaçament que fa el cos. Unitat del S.I.: Joule (J)

$$(si \alpha=0^\circ, \quad)$$

Per altra banda, la **Potència (P)** és el treball realitzat per unitat de temps. Unitat del S.I.: Watt (W).

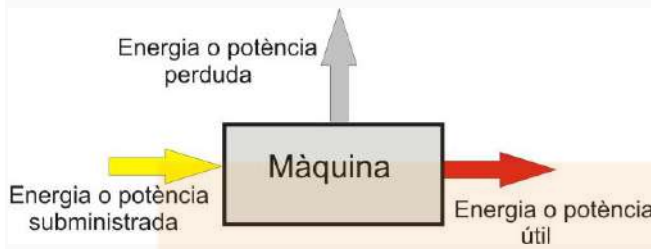
2. Rendiment

És la relació entre el treball útil que realitza la màquina i el treball subministrat a la màquina. És a dir, la relació entre el que ens dóna la màquina i el que li donem perquè funcioni.

El rendiment es pot calcular indistintament fent servir la potència o el treball. A més és pot expressar en tant per 1 o en tant per cent %.

$\eta = \frac{P_{\text{útil}}}{P_{\text{cons}}} = \frac{W_{\text{útil}}}{W_{\text{cons}}}$	<p>$P_{\text{útil}}$ = potència útil P_{cons} = potència subministrada o consumida</p> <p>$W_{\text{útil}}$ = treball útil W_{cons} = treball subministrat</p> <p>η = rendiment</p>
--	---

En totes les màquines el treball o energia subministrada a la màquina és igual a la suma del treball útil més el treball perdut (que es perd en forma de calor).



$P_{\text{cons}} = P_{\text{útil}} + P_{\text{perduda}}$	$P_{\text{útil}} =$ potència útil
	$P_{\text{cons}} =$ potència subministrada o consumida
$W_{\text{cons}} = W_{\text{útil}} + W_{\text{perdut}}$	$W_{\text{útil}} =$ treball útil
	$W_{\text{cons}} =$ treball subministrat o consumit

I com és lògic, el treball que es perd és la resta entre el treball subministrat a la màquina i el que dóna la màquina o útil:

Treball perdut: $W_{\text{perdut}} = W_{\text{subministrat}} - W_{\text{útil}}$
 Potència perduda serà: $P_{\text{perduda}} = P_{\text{subministrada}} - P_{\text{útil}}$

3. Formes d'energia

L'energia es pot manifestar de diferents maneres i es va transformant d'una en l'altra. En funció de la forma en què es manifesti, podem parlar de:

Energia mecànica (E_m)

L'energia mecànica d'un cos és la suma de la seva energia cinètica i potencial. $E_m = E_c + E_p$

Energia cinètica (E_c).

És l'energia mecànica deguda a la velocitat que té un cos en moviment

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2$$

$E_c =$ energia cinètica en joules (J)
 $m =$ massa en kg

$v =$ velocitat en m/s

Energia potencial (E_p).

És l'energia mecànica que acumula un cos quan està situat a una determinada alçada

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

$E_p =$ energia potencial en joules (J)

$m =$ massa en kg

$g =$ acceleració de la gravetat en m/s^2 , considerarem $g = 9,81 m/s^2$

$h =$ Alçada en m

Energia elèctrica

Aquella que proporciona un corrent elèctric

$$E = P \cdot t = I \cdot V \cdot t = P \cdot R \cdot t$$

$I =$ intensitat en Amperes (A)

$R =$ resistència en Ohms (Ω)

$t =$ temps de funcionament en segons (s)

$V =$ Voltatge en Volts (V)

$E =$ Energia elèctrica en Joules (J)

Energia calorífica o tèrmica

És l'energia que cedeixen o absorbeixen els cossos quan canvia la seva temperatura. Quan cedeixen energia la seva temperatura baixa i, a l'inrevés, quan n'absorbeixen, puja.

Calor específic

És la quantitat de calor que absorbeix una substància per augmentar un grau centígrad la seva temperatura. Com que el comportament calorífic de cada cos és diferent, cal disposar d'unes taules que ens informin del calor específic de cada substància.

$$W = Q = m \cdot C_{e\Delta T} = m \cdot C_e \cdot (T_2 - T_1)$$

W o $Q =$ Energia calorífica, es mesura en calories en molts àmbits, però en el sistema internacional només s'accepta el Joule (J).

$C_e =$ Calor específic

$(T_2 - T_1)$ Increment o disminució de temperatura quan hi ha intercanvi de calor. Es

mesura en graus centígrads (°C) o en graus Kelvin (°K). Al ser una diferència, és igual.

Relació entre els graus Kelvin i els graus centígrads: $^{\circ}\text{K} = ^{\circ}\text{C} + 273$
Per exemple, 20°C seran $20+273 = 293^{\circ}\text{K}$

En el cas de l'aigua, el seu calor específic val:

$$C_e(\text{de l'aigua}) = 4,18 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{K}} = 4,18 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^{\circ}\text{K}}$$

Energia interna o química

Aquella que donen les reaccions químiques, com per exemple la reacció de combustió entre el oxigen de l'aire i un combustible. Un exemple, seria l'energia mecànica que s'obté amb els motors de combustió dels vehicles que cremen benzina o gasoil.

Energia nuclear

La que es produeix quan s'uneixen o es trenquen els nuclis dels àtoms. La pèrdua de massa es transforma en energia segons la fórmula d'Einstein:

$$E = m \cdot c^2$$

- La fissió de l'àtom o trencament del nucli de l'àtom es divideixen per formar-ne altres de més petits. És la que fan servir les centrals nuclears per a produir calor.
- La fusió nuclear és la que es produeix quan s'uneixen àtoms per formar-ne d'altres més grans i estables; així la fusió d'hidrogen permet obtenir Heli i molta energia en forma de calor. Actualment encara no es pot aprofitar.

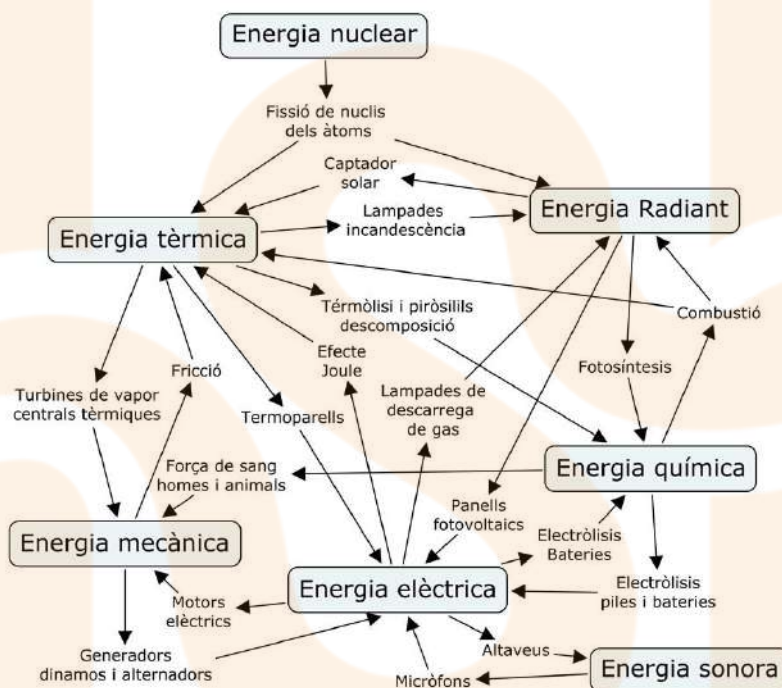
Energia radiant

És l'energia transportada per les ones electromagnètiques, com la llum, les ones de ràdio o de televisió, les wifis, etc.

Energia sonora

La que ens arriba en forma de vibració que es desplaça a través de l'aire fins als nostres timpans i podem interpretar com a sons.

4. Transformacions energètiques



5. Formes de potència

En funció de la manifestació energètica amb què estiguem treballant, també podem parlar de diferents formes de potència:

Potència mecànica

És el treball que es realitza per unitat de temps. Les seves unitats són els Watts (W).

$$P = \frac{W}{t}$$

P = potència en W

W = treball en J

t = temps en s

Un watt és 1 Joule dividit per 1 segon.

$$1W = \frac{1J}{s}$$

La potència mecànica és un concepte que va bé per a comparar les màquines, així es pot saber quina realitza més o menys treball per unitat de temps. Quan diem que un motor té 5 W i un altre en té 10W, el segon és capaç de realitzar el doble de treball per unitat de temps.

Potència elèctrica

També es podria calcular amb la fórmula anterior, però interessa més expressar-la només en termes elèctrics. La potència en circuits elèctrics bifàsics s'expressa com el producte del voltatge per la intensitat. En sistemes trifàsics s'afegeix una arrel de 3.

En sistemes bifàsics:

$$P = I \cdot V$$

V = voltatge en volts (V)

I = intensitat en amperes (A)

En sistemes trifàsics:

$$P = \sqrt{3} \cdot I \cdot V$$

S'entén per sistemes elèctrics **monofàsics** aquells circuits que tenen dues línies i un terra com els de les llars, i per **trifàsics** els circuits industrials que tenen 3 línies més el neutre i un terra.

En unitats elèctriques un Watt és un Ampere multiplicat per un Volt.

$$1 \text{ W} = 1 \text{ A} \cdot 1 \text{ V}$$

Potència en màquines que consumeixen combustible

Com els motors tèrmics de benzina i dièsel. La potència que dóna un combustible és el poder calorífic multiplicat pel consum.

P_c = poder calorífic en J/g o en J/l

C = consum de combustible en l/s o en g/s

$$P = p_c \cdot C$$

Si per exemple el poder calorífic (P_c) s'expressa en (J/kg) i el consum en (kg/s), al multiplicar aquestes unitats i simplificar també ens donarà la potència en watts (W)

$$\frac{\text{J}}{\text{kg}} \cdot \frac{\text{kg}}{\text{s}} = \frac{\text{J}}{\text{s}} = \text{watts (W)}$$

Potència de les màquines rotatives

En el cas de mecanismes que giren, és molt útil expressar la potència en funció de la velocitat de rotació, en comptes de fer-ho a través del treball dividit pel temps. Partint de la fórmula general, veiem que:

On **P** és la potència en watts , **M** és el moment de rotació en N·m i **ω** és la velocitat de rotació en rad/s.

I en el cas dels motors parlem de parell Γ en lloc de moment M

