

Energía

Concepto de energía (E): una propiedad de los sistemas que se conserva y que permite realizar trabajo.

La energía se puede convertir entre distintos tipos de energía

Tipos de energía: (en física, no tratamos aquí las fuentes de energía)

- **Energía cinética:** asociada al movimiento
- **Energía potencial:** asociada a la posición en ciertas situaciones (en ESO gravitatoria y elástica, pero hay más)

La energía se puede presentar de distintas maneras, muchas son combinaciones de las dos anteriores: eléctrica, térmica, química, radiante / lumínica, atómica / nuclear, “masa”,...



Propiedades de la energía

La energía puede transformarse entre sus distintos tipos

En la transformación de energía hay dos reglas:

- **Principio de conservación de energía:** no se crea ni se destruye, se transforma. (realmente la conservación es parte de la definición de energía)
- **Degradación de energía:** la energía cuando se transforma en otro tipo siempre genera algo de térmica, no es totalmente convertible en otros tipos.

La conservación lleva asociada la idea de necesidad de fuentes de energía para obtener energía; no es posible crearla

La degradación lleva asociada la idea de rendimiento



Energía en física. Expresiones

Energía cinética (E_c): $E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$ Siempre positiva o cero.

Energía potencial (E_p)

- E_p gravitatoria: $E_p = m \cdot g \cdot h$
 - Tiene signo, según valor h
 - El valor de E_p depende de la referencia h , que es arbitraria
 - La diferencia de E_p sí que es un valor fijo $\Delta E_p = m \cdot g \cdot \Delta h$
- E_p Elástica (asociada a muelles): $E_p = \frac{1}{2} \cdot k \cdot x^2$

Energía mecánica (E_m): $E_m = E_c + E_p$



Transferencia de Energía Trabajo y calor

La energía puede transferirse entre sistemas: uno gana, otro pierde, pero el total se mantiene porque debe conservarse.

La energía puede ser transferida solamente de dos maneras:

- **Calor (Q):** transferencia de E asociada a diferencia T
- **Trabajo (W):** transferencia de E no asociada a diferencia T

La energía “se tiene”, pero en física el calor y trabajo “no se pueden tener”; son energía intercambiada y se ceden/reciben

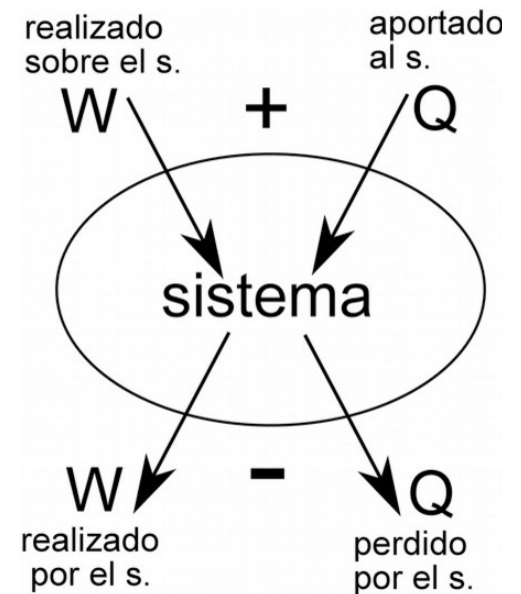


Trabajo y calor. Signos

El signo es muy importante: hay más error relativo al decir -99 en lugar de 99 que al decir 0 en lugar de 99. No tiene sentido decir “sólo me he equivocado en el signo”

El signo depende de si “preguntamos” al sistema o al exterior. Lo habitual es considerar el sistema:

- Q recibido y W realizado sobre el sistema son positivos (aumenta la energía del sistema, gana energía)
- Q cedido y W que realiza el sistema hacia el exterior son negativos (disminuye la energía del sistema, pierde energía)



Unidades

Energía, calor y trabajo se miden en las mismas unidades:

- J (julio), unidad del Sistema Internacional
- cal (caloría): $1 \text{ cal} = 4,18 \text{ J}$
- kWh (kilovatio·hora): $1 \text{ kWh} = 3,6 \cdot 10^6 \text{ J}$

> *Caloría se maneja en bloque de calor*

> *kWh se trata al explicar la potencia*



Trabajo mecánico

Asociado a una fuerza aplicada sobre un cuerpo que realiza desplazamiento

$$W = F \cdot \Delta x \cdot \cos(\alpha)$$

Su valor y su signo dependen de:

- Que haya F; si $F=0$ $W=0$, aunque haya desplazamiento
- Que haya desplazamiento; si $\Delta x = 0$ no hay trabajo, aunque haya fuerza.
- De ángulo α y coseno (*Necesarias nociones trigonometría y descomposición vectores*)

Si $\alpha=0^\circ$, $\cos(0^\circ)=1$, trabajo positivo.

Si $\alpha=90^\circ$, $\cos(90^\circ)=0$, no hay trabajo, aunque haya fuerza y desplazamiento

Si $\alpha=180^\circ$, $\cos(180^\circ)=-1$, trabajo negativo

F y Δx son módulos, pero **el trabajo mecánico tiene signo**, y lo fija α .

De manera general, una fuerza / componente a favor del movimiento realiza trabajo positivo (el sistema gana energía) y una fuerza / componente en contra del movimiento realiza trabajo negativo (el sistema pierde energía)



W, E_m y conservación E_m

Se ven inicialmente por separado, aquí los relacionamos:

Teorema de las fuerzas vivas: $W_{\text{total}} = \Delta E_c$

El W_{total} se puede calcular como el trabajo de la resultante o la suma de trabajos de cada una de las fuerzas.

Relación con signo: si $W_{\text{total}} > 0$, gana E_c , si $W_{\text{total}} < 0$, pierde E_c .

Energía mecánica y trabajo

$\Delta E_m = W_{\text{total fuerzas no asociadas a } E_p}$

Fuerzas no asociadas son las aplicadas externamente y rozamiento

Muy habitual que no las haya

$\Delta E_m = 0$ Principio de conservación de la energía mecánica

El principio de conservación es el más utilizado en problemas, pero es un caso concreto de la expresión anterior.



Interpretar E_m , W y conservación

$$\Delta E_m = W_{\text{Fuerzas no asociadas } E_p}$$

$F_{\text{no asociadas } E_p}$: F_{aplicada} a favor movimiento, y $F_{\text{rozamiento}}$ en contra

Por lo que $W_{\text{Faplicada}} > 0$ y $W_{\text{Frozamiento}} < 0$

$$E_{m \text{ final}} - E_{m \text{ inicial}} = W_{\text{Faplicada}} + W_{\text{Frozamiento}}$$

$$E_{m \text{ final}} = E_{m \text{ inicial}} + W_{\text{Faplicada}} + W_{\text{Frozamiento}}$$

Que se puede interpretar como conservación de energía

$$E_{m \text{ final}} = E_{m \text{ inicial}} + E_{\text{que sistema recibe}} + E_{\text{que sistema cede}}$$

Intercambios energía (recibir/ceder) son en forma trabajo y calor

La E cedida se pierde, es negativa: suele ser disipada en forma de calor, asociado a rendimiento.



Rendimiento

En todo proceso de transformación de energía parte de la energía suministrada no es útil y se disipa como calor

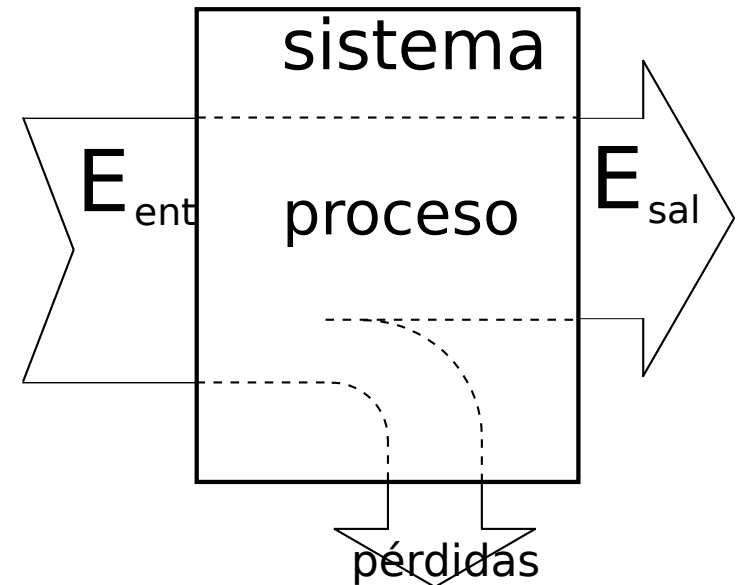
El rendimiento es una medida de la eficacia energética de una transformación

$$r = \frac{E_{\text{obtenida útil}}}{E_{\text{total suministrada}}}$$

Se expresa en tanto por uno ó en %.

$E_{\text{entrada}} = E_{\text{salida}} + E_{\text{disipada}}$

Cualquier máquina o herramienta siempre disipa calor/ tiene pérdidas debido a la degradación de energía, por lo que el rendimiento siempre es menor de 100%.



Potencia

Es una medida de la rapidez de consumo de energía **$P=E/t$**

Habitual con trabajo: **Potencia mecánica** **$P=W/t$**

Unidades:

- W (vatio), unidad del Sistema Internacional
- CV (Caballo de vapor): $1 \text{ CV} = 735 \text{ W}$

Surge una unidad de energía, ya que $E=P \cdot t$

- kWh (kilovatio·hora): $1 \text{ kWh} = 3,6 \cdot 10^6 \text{ J}$

Usando la definición de $W=F \cdot \Delta x$, y $v=\Delta x/t$, se llega a la expresión para la **potencia instantánea** **$P=F \cdot v$**

