

ENERGÍA

La energía es uno de los conceptos más importantes de la ciencia, lo encontramos no sólo en todas las ramas de la ciencia, sino que aparece en todos los aspectos de nuestra vida. El Sol nos da energía, consumimos alimentos para tener energía, los coches se mueven con energía, etc.

Sin embargo, tenemos constancia de la energía cuando se transfiere de un lugar a otro o cuando se transforma de una forma de energía a otra.

Para llegar al concepto de energía comenzaremos por introducir una nueva magnitud física, el trabajo. En Física el **trabajo** está relacionado siempre con dos factores: la aplicación de una fuerza y un desplazamiento, por ejemplo, si levantamos un objeto contra la fuerza de la gravedad hacemos un trabajo, cuanto mayor es la masa del objeto, o cuanto mayor es la altura a la que lo levantamos mayor es el trabajo realizado:

$$W = F \cdot d$$

W es el trabajo, F la fuerza aplicada y d el desplazamiento. Las unidades en el SI son Julios (J)

Si ponemos una piedra en un tirachinas y tensamos las gomas, el tirachinas adquiere la capacidad de realizar un trabajo sobre la piedra, cuando damos cuerda a un reloj, el resorte del reloj adquiere la capacidad de realizar un trabajo sobre los engranajes del reloj. En cada ejemplo vemos que los objetos adquieren algo que les permite realizar un trabajo. Este "algo" es lo que llamamos energía y se mide en Julios igual que el trabajo.

Así pues, podemos decir que la energía es la capacidad que adquieren los cuerpos para realizar un trabajo y, puede presentarse de muchas formas movimiento, cambio químico, cargas eléctricas, etc.

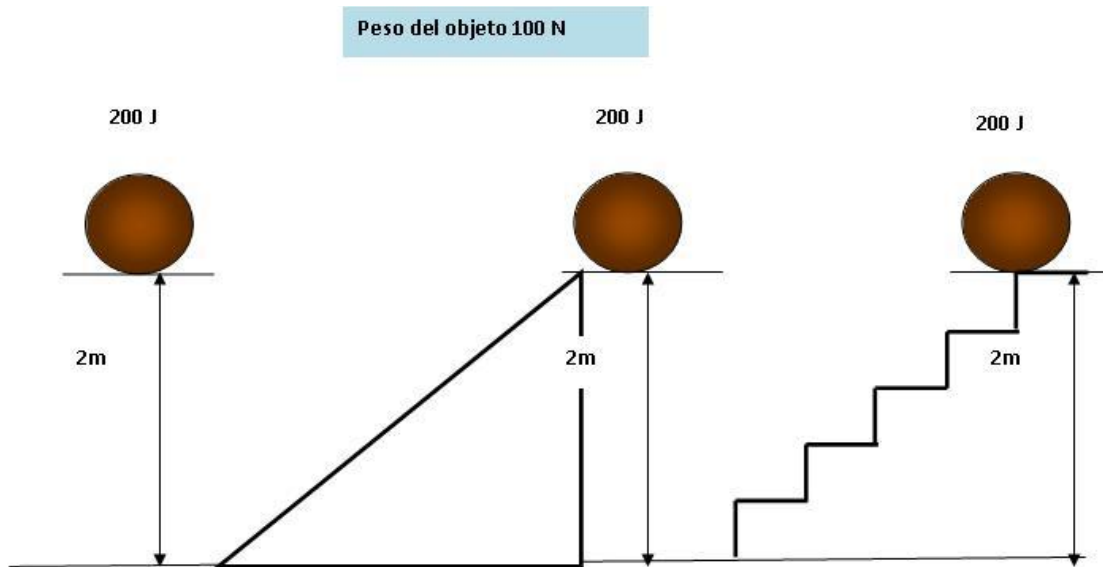
Energía del movimiento de los cuerpos

Cuando hablamos de la energía que se debe al movimiento la energía se llama **energía mecánica**, y puede ser debida a la posición de un cuerpo o a su velocidad.

Energía Potencial, un objeto almacena energía debido a su posición. Por ejemplo, un muelle que se estira o se comprime tiene energía potencial, las gomas del tirachinas tienen energía potencial. Si elevamos objetos contra la gravedad terrestre se habla de energía potencial gravitatoria.

La cantidad de energía gravitatoria que tiene un cuerpo elevado a una altura h, es igual al trabajo realizado contra la gravedad para llevarlo a esa altura, la fuerza que hay que realizar para elevar el cuerpo como mínimo es igual al peso del objeto:

$$E_p = mgh$$



Como vemos la energía potencial al elevar este objeto cuyo peso es de 100 N , solo depende del valor del peso = mg y de la altura, pero no depende de como ha llegado a la posición en la que está.

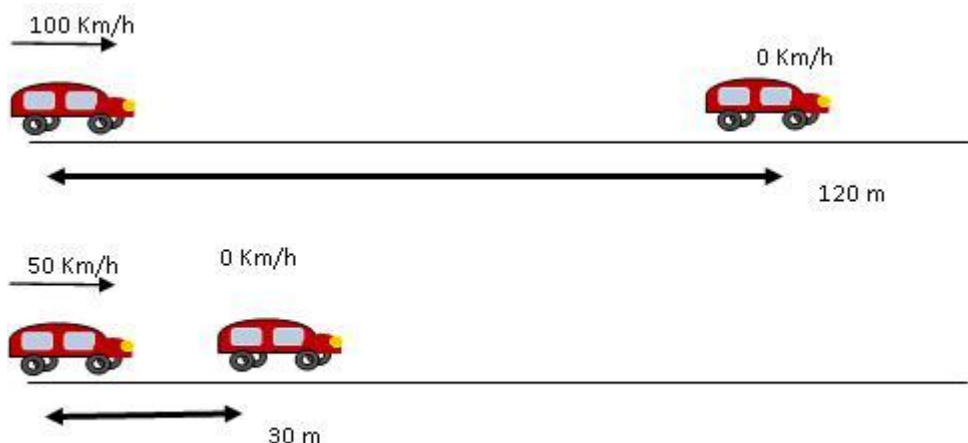
Energía cinética: Si empujamos un objeto, se puede poner en movimiento. Un objeto en movimiento puede realizar un trabajo y por tanto tiene energía, en este caso se llama energía cinética y depende de su masa y su velocidad:

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

La **energía cinética** es igual al trabajo necesario para llevarlo desde el reposo hasta la velocidad a la que se mueve.

Supongamos un vehículo de masa 1500 kg que se mueve con una velocidad de 100 km/h, su energía cinética valdrá, $E_c = 578.703,7 \text{ J}$

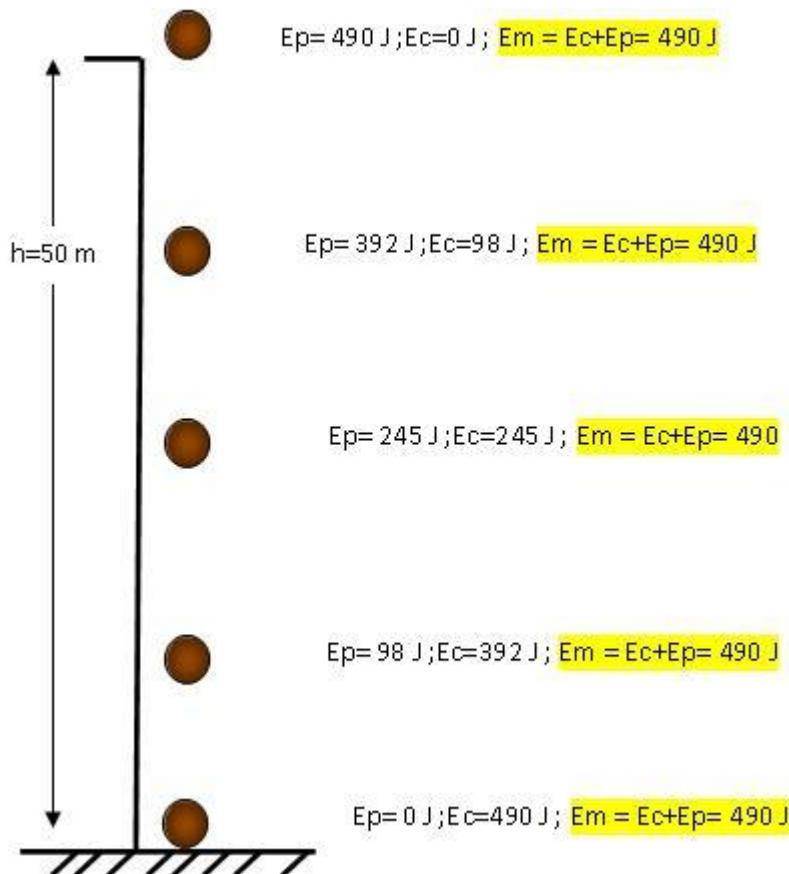
y si ahora se mueve a la mitad de velocidad 50 km/h , su energía cinética es $E_c = 144.675,9 \text{ J}$. Si queremos pararlo tendremos que hacer un trabajo igual a esa energía:



teniendo en cuenta que $F \cdot d = \frac{1}{2}mv^2$, si la velocidad se duplica para frenar el vehículo, necesitaremos hacer un trabajo cuatro veces mayor y en las mismas condiciones la distancia se multiplica por cuatro.

Conservación de la energía: En cualquier sistema hay algo que no cambia, que es la energía, da igual que el sistema sea sencillo como un coche que se mueve o más complicado como la vía láctea. La energía puede cambiar de forma o trasladarse de un lado a otro pero el balance total siempre es que permanece constante.

Por ejemplo el agua que está en una presa se convierte en electricidad al caer desde una altura, la energía eléctrica es transportada a las viviendas y se utiliza para producir luz y calor. En estos procesos parte de la energía se cede en forma de calor al medio ambiente. Pero el balance total, si tenemos en cuenta estas pérdidas, es constante.

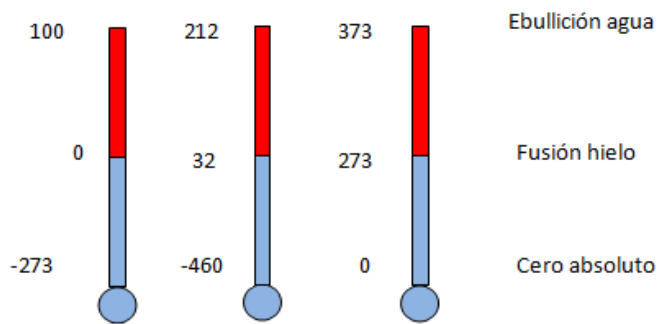


En el dibujo vemos un caso sencillo de aplicación de este principio, es la caída libre de un objeto desde 50 m de altura, no consideramos la energía disipada por el rozamiento del aire.

Calor y temperatura:

1. Temperatura: es una magnitud escalar que mide el grado de agitación molecular de las partículas de un cuerpo.

Actualmente se utilizan tres escalas de temperaturas Centígrada o Celsius, Kelvin o Absoluta y Fahrenheit. Para construir un termómetro se utilizan dos puntos fijos, el de fusión del hielo y el de ebullición del agua, las escalas se representan en el gráfico:



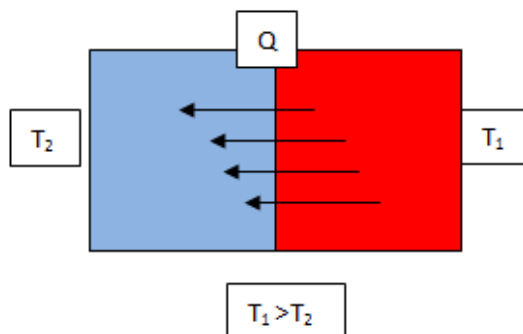
Relación entre las unidades de temperatura:

$$T (\text{K}) = t (^\circ\text{C}) + 273$$

$$t (^\circ\text{F}) = 9/5 t (^\circ\text{C}) + 32$$

2. **Calor:** el calor es una forma de energía en tránsito que aparece cuando ponemos en contacto térmico dos cuerpos a distinta temperatura, así, calor y temperatura son dos magnitudes físicas diferentes, pero estrechamente relacionadas

Si ponemos en contacto dos masas de agua a distinta temperatura el que se encuentra a mayor temperatura cede parte de la energía de sus partículas a el que tiene menor temperatura. Esta energía es lo que llamamos calor.



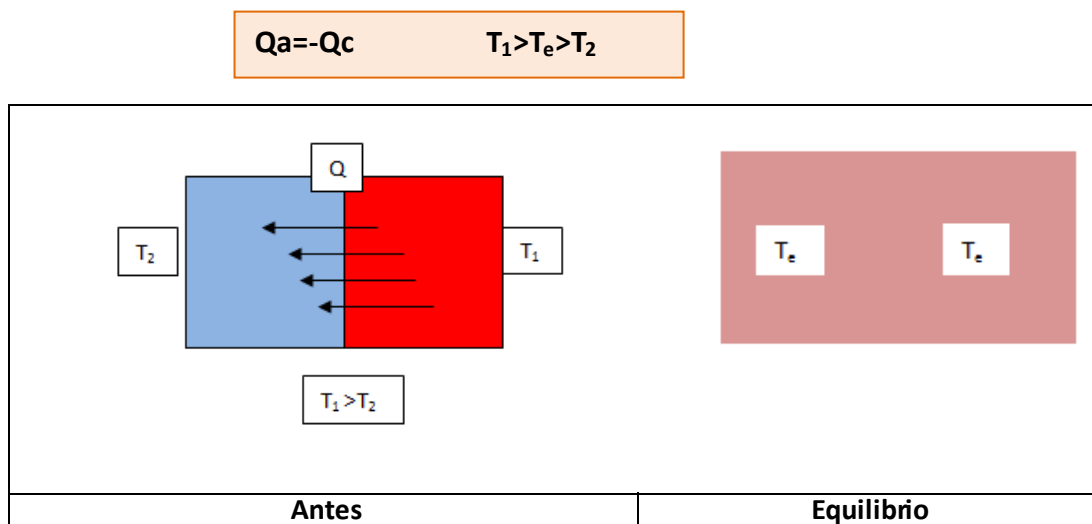
Los efectos físicos del calor son la variación de temperatura, el cambio de estado de agregación de la materia o la dilatación de los cuerpos. Por otra parte, el calor está relacionado con todos los cambios químicos o reacciones químicas.

Unidades de calor:

La unidad de calor en el sistema internacional es el Julio pues es un tipo de energía, no obstante es habitual encontrarla en calorías. Siendo una caloría la cantidad de calor que hay que dar a 1 g de agua para subir su temperatura desde 14,5 a 15,5 °C.

La relación entre caloría y Julio, la obtuvo experimentalmente James Joule, $1\text{cal} = 4,18\text{ J}$

Equilibrio térmico: Si los dos cuerpos que ponemos en contacto térmico se aíslan del exterior de forma que no haya pérdidas de calor, observaremos que al cabo de un tiempo las temperaturas de ambos se igualan, es decir, el calor cedido por el cuerpo que está a mayor temperatura es igual al calor absorbido por el cuerpo que está a menor temperatura, decimos que se ha alcanzado el equilibrio térmico, alcanzando ambos una temperatura intermedia, T_e .



3. Relación entre calor y temperatura:

La experiencia nos muestra que no todas las sustancias se calientan de la misma manera, existe una propiedad característica de las sustancias llamada **calor específico**, que pone de manifiesto esta propiedad. Esta magnitud es una constante que depende del estado de agregación de la sustancia y se define como la cantidad de calor que debemos aportar a un gramo de esa sustancia para subir su temperatura en un grado. Las unidades en el Sistema Internacional son J/KKg, aunque podemos encontrar sus valores tabulados en cal/g°C.

La relación entre calor y variación de temperatura viene dada por la expresión:

$$Q = m \cdot c_e \cdot (T_{\text{final}} - T_{\text{inicial}})$$

Donde m es la masa del cuerpo, c_e es el calor específico y T son las temperaturas final e inicial.

4. El calor y los cambios de estado

Cuando hay una transferencia de calor entre dos cuerpos puestos en contacto a distinta temperatura, ambos experimentan una variación de temperatura que depende del calor específico de cada uno de ellos. Sin embargo, la experiencia nos dice que, mientras tiene lugar un cambio de estado, la temperatura permanece constante.

La energía que se suministra en el cambio de estado se emplea en romper las fuerzas de cohesión que mantienen unidos los átomos o las moléculas en estado sólido (fusión) o en estado líquido (vaporización). Por este motivo, es necesario introducir el concepto de calor latente del cambio de estado.

El calor latente de cambio de estado, es la cantidad de calor que se transfiere a un kilogramo de masa de una sustancia pura para cambiar de estado, a una presión dada y a la temperatura del cambio de estado.

Así pues en un cambio de estado la cantidad de calor transferida será:

$$Q = m L$$

Donde m es la masa en kg y L el calor latente del cambio de estado en J/kg

Actividades:

1º. ¿En qué situaciones se realiza un trabajo desde el punto de vista científico?

- Estudiar para un examen de Física.
- Sostener un diccionario enciclopédico en una mano.
- Levantar una mochila desde el suelo.
- Andar varios metros con una mochila en la espalda.

2º. Calcula la energía cinética que tiene un coche de 1500 kg que se desplaza a una velocidad de 30 m/s.

3º. Cuál es la variación de energía cinética que experimenta un coche de 2000 kg cuando aumenta su velocidad desde 50 km/h a 100 km/h

4º. Calcula la energía potencial de un cuerpo de 10 kg que se encuentra a 10 m de altura

5º. Calcula la variación de energía potencial de un cuerpo de 2 kg que cae desde 100 m de altura hasta 25 m de altura.

6º. Si un cuerpo de 2 kg cae libremente desde una altura de 30 m . Calcula:

- Energía mecánica del cuerpo antes de caer.
- energía potencial y cinética cuando está a punto de tocar el suelo, suponiendo que la energía se conserva.

7º. Una bola de billar de masa 250 g se desplaza con una velocidad de 0,5 m/s, si choca con otra bola de la misma masa y le transfiere el 30 % de su energía cinética. ¿A que velocidad se desplazará cada bola después del choque?

8º. ¿Cuál de los dos personajes de ficción tiene mayor energía mecánica?

- Supermán, de 90 kg, volando a 60 m de altura a una velocidad de 72 km/h.
- Spiderman, de 60 kg, saltando a una altura de 90 m a una velocidad de 20 m/s.

9º. Calcula la cantidad de calor que necesitamos para subir la temperatura de 200 g de cobre desde 10 °C hasta 80 °C

Dato: $c_e = 390 \text{ J/Kg K}$

10º. Calcula la cantidad de calor que se necesita para aumentar 30°C la temperatura de una botella con 2 L de agua.

Datos: $d_{\text{agua}} = 1000 \text{ kg/m}^3$; $c_{e \text{ agua}} = 4180 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$

11º. Calcula el calor necesario para evaporar 2 L de agua.

Datos: $d_{\text{agua}} = 1000 \text{ kg/m}^3$; $L_{v \text{ agua}} = 2248,8 \text{ kJ/kg}$

12º. ¿Qué cantidad de hielo a 0°C podremos derretir con 100 kJ?

Dato: $L_f \text{ hielo} = 334,4 \text{ kJ/kg}$