

AC 14 39

Introducción a las Ciencias Físico-Naturales, guión número 20. Generación y transformación de la energía. Dice Miguel que para mayores de 25 años.

Generación y transformación de la energía. La ejecución de cualquier actividad que implique que una fuerza haga mover un objeto, o mejor, en el cual el punto de aplicación de la fuerza se desplace, requiere una u otra clase de combustible. Este algo que está almacenado en los combustibles y que permite realizar actividades útiles lo llamamos energía.

La palabra combustible no la debemos emplear en forma restrictiva. Por ejemplo, es posible cavar en el jardín con una máquina en la cual una pesa que cuelga se deja caer. En este caso el combustible debe hacerse en el campo gravitatorio terrestre.

¿Pero qué le sucede a la energía contenida en los combustibles cuando estos se han usado y se ha realizado la actividad? Si tenemos una cámara para condensar vapor, este, por ejemplo, puede usarse para mover una máquina de vapor. El agua tibia resultante puede utilizarse para nuevas actividades, pero si el agua está a la temperatura ambiente no pueden realizarse actividades útiles. Esto no quiere decir que la energía haya desaparecido.

Debemos suponer, y sobre ello volveremos, que debe estar en alguna parte. Existe una ley que gobierna todos los fenómenos. Existe una ley que gobierna todos los fenómenos naturales que se llama la conservación de la energía.

Significa que hay cierta cantidad numérica que llamamos energía que no cambia cuando ocurre algo. Es importante darse cuenta que en la física actual no sabemos exactamente lo que es la energía. Sin embargo, puede entenderse la conservación de la energía sólo si tenemos la fórmula para todas sus formas.

Energía potencial. Llamamos energía potencial gravitatoria la suma de los productos de pesos por alturas. La energía que tiene un objeto debido a su posición en el espacio con relación a la Tierra.

El nombre general para la energía que tiene que ver con la posición relativa a alguna otra cosa es energía potencial. Si estamos trabajando contra fuerzas eléctricas, si estamos moviendo cargas, entonces el contenido de energía se llama energía potencial eléctrica. Energía cinética.

Para ilustrar otro tipo de energía, consideremos un péndulo. Si empujamos la masa y la soltamos, oscila de un lado hacia el otro. En su movimiento, pierde altura cuando va desde ambos extremos hacia el centro.

¿Dónde se fue la energía potencial? La energía gravitatoria debe de haberse convertido en otra forma. Debemos obtener una fórmula para la energía de movimiento. Debe haber una cantidad de energía que le permite subir al péndulo a cierta altura y que no tiene nada que ver

con el mecanismo mediante el cual sube ni con la trayectoria según la cual sube.

Tenemos otra forma de representar la energía. Es fácil decir cuál es. La energía cinética en el punto más bajo es igual a la potencial cuando la velocidad en un extremo cambia de sentido.

Encontramos que la fórmula de la energía cinética de un objeto que se mueve con velocidad v es un medio de la masa por la velocidad al cuadrado. El hecho de que el movimiento tenga energía no tiene nada que ver con el de que estemos en un campo gravitatorio. No importa de dónde vino el movimiento.

Ambas fórmulas, la potencial y la cinética, son aproximadas. La primera porque es incorrecta cuando las alturas son grandes. Es decir, cuando las alturas son tan grandes que la gravedad se debilita.

La segunda es incorrecta debido a la corrección relativista y para grandes velocidades. Otras formas de energía. Podemos continuar ilustrando la existencia de energía bajo otras formas.

Primero, consideremos la energía elástica. Si comprimimos un resorte hacia abajo, hemos debido realizar cierto trabajo porque una vez hecho eso, podemos levantar pesos con él. Por lo tanto, en su condición de comprimido, tiene la posibilidad de realizar cierto trabajo.

Si calculáramos la suma de los productos de los pesos por las alturas, la ley de conservación no se verificaría. En realidad, lo que va a existir es un intercambio entre la energía cinética de movimiento, que es máxima cuando el resorte pasa por el punto de equilibrio, y la energía en él contenida en las compresiones y estiramientos. El resorte no se mantendrá en movimiento indefinidamente.

Se detiene. Ha habido una pérdida aparente de energía. Ha habido una conversión en energía calorífica.

Dentro de un resorte, o de otros muchos cuerpos, hay cristales formados por muchos átomos. Uno puede intentar arreglar las cosas de forma que al rodar, por ejemplo, sobre algo, ninguno de los átomos verifique agitación alguna. Pero, ordinariamente, esto no es así.

Al moverse un cuerpo sobre o en el seno de otro, hay agitación y los átomos comienzan a moverse en el interior al azar. Entonces, podemos hablar de una energía cinética interior que puede ser descubierta con un termómetro. El resorte, o el cuerpo cualquiera que está rodeado, se calienta.

A esta energía la llamamos calorífica, si bien sabemos ahora que no es realmente una nueva forma, sino la energía del movimiento interno. Hay muchas otras formas de energía. Existe la energía eléctrica, que tiene que ver con el empuje y arrastre de capas eléctricas.

Existe la energía radiante, la energía de la luz, que sabemos es una forma de energía eléctrica porque la luz puede representarse como oscilaciones en el campo electromagnético. Existe la

energía química, la energía que es liberada en las reacciones químicas. Podríamos decir de alguna forma que la energía elástica y la química tienen el mismo origen, la atracción de los átomos.

Además, en la energía química podemos considerar dos partes. Energía cinética de los electrones dentro de los átomos y energía eléctrica, interacción de electrones y protones. Y llegamos a la energía nuclear, la energía involucrada en el arreglo de las partículas dentro del núcleo.

Sabemos de esta energía que no es eléctrica, que no es gravitatoria y que no es puramente química, pero no sabemos lo que es. Finalmente, asociada con la teoría de la relatividad, hay una modificación de las leyes de la energía cinética, o como quieran llamarla, de forma que la energía cinética está combinada con otra cosa llamada energía de masa. Un objeto tiene energía a partir de su sola existencia.

Si tenemos un protón y un electrón que permanecen quietos, sin hacer nada, sin importar la gravedad, sin importar ninguna otra cosa, y se juntan y desaparecen, se libera energía radiante en una cantidad definida y la cantidad puede calcularse. Todo lo que necesitamos saber es la masa del objeto. La fórmula fue encontrada por Einstein.

Energía igual a la masa por el cuadrado de la velocidad de la luz. Tal como indicábamos al principio, con relación a la conservación de la energía, se hace notar que la energía disponible es otro asunto. Hay mucha agitación de los átomos del agua del mar, puesto que el mar tiene cierta temperatura, pero es imposible reunirlos en un movimiento definido sin tomar energía de cualquier otra parte.

Es decir, aunque sabemos de hecho que la energía se conserva, la energía disponible para la utilidad humana no se conserva tan fácilmente. Las leyes que gobiernan la cantidad de energía disponible se llaman leyes de la termodinámica y encierran un concepto llamado entropía. Finalmente reparamos en el problema de dónde podemos obtener nuestras fuentes de energía hoy día.

Nuestros abastecimientos de energía provienen del sol, la lluvia, el carbón, el uranio y el hidrógeno. El sol forma la lluvia y también el carbón, de modo que todo esto proviene del sol. Aunque la energía se conserva, la naturaleza no parece interesada en ello.

Libera gran cantidad de energía desde el sol, pero sólo una parte, en dos mil millones, cae sobre la Tierra. Ya hemos obtenido energía del uranio y son muchos los reactores comerciales que funcionan en todo el mundo, produciendo un porcentaje considerable de kilovatios hora eléctricos. Podemos obtener también energía del hidrógeno, pero hasta ahora sólo en condiciones explosivas y peligrosas.

Si pudiera ser controlada en reacciones termonucleares, resulta que la energía que pueda obtenerse por segundo y a partir del hidrógeno de 10 litros de agua es igual a toda la potencia

eléctrica generada en los Estados Unidos. De todas formas, el desarrollo exige energía y encarece los medios para alcanzarla y a ella misma. Una posible solución podría ser un aprendizaje para resolver cómo liberarnos un poco de nuestra necesidad de energía.

Algo así, obra de físicos, sociólogos y economistas, sería deseable y posible. Estamos seguros.