

Entre la **física conceptual**
y la **física aplicada**

Método **IDEA**

ENERGÍA MECÁNICA
4º DE ESO

Félix A. Gutiérrez Múzquiz

Contenidos

1. ¿QUÉ ES ESA COSA LLAMADA ENERGÍA?	... 3
2. TRABAJO, TRABAJO, TRABAJO	... 6
3. POTENCIA	... 8
4. ENERGÍA CINÉTICA	.. 11
5. ENERGÍA ASOCIADA A LA POSICIÓN	.. 12
6. CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA MECÁNICA	.. 13

1. ¿QUÉ ES ESA COSA LLAMADA ENERGÍA?

1. La energía se transfiere

Respecto al concepto de energía, en una primera aproximación, podemos decir que: "Hay una energía característica para cada fenómeno; siempre que haya una interacción entre dos cuerpos, esto es, siempre que un proceso o cambio tenga lugar, la energía se transfiere". Indica si existe o no transferencia de energía en cada una de las situaciones siguientes. Razona brevemente las respuestas.

I. Ana dejándose llevar por la corriente del río Ebro.

II. Zacarías zampándose una succulenta comida.

III. Unas chuletilas asándose en una parrilla.

IV. Un león persiguiendo a su presa.

V. Un tren de vapor en marcha.

VI. Una lámpara iluminando una habitación.

2. La energía se transforma

La energía puede aparecer en diversas formas, siendo posible la conversión de unas formas en otras. Indica, siguiendo el ejemplo que se propone, las conversiones de energía que se producen en los siguientes procesos. (La energía de los seres humanos y de los animales, derivada de los alimentos, es energía química).

I. Un timbre eléctrico funciona mediante una pila.

Cambios de energía: $E. \text{ química de la pila} > E. \text{ eléctrica} > E. \text{ cinética del vibrador} > E. \text{ sonora}$.

II. La chica tira la peonza, ésta gira y se traslada, se oye un zumbido y finalmente cae, quedando en reposo.

III. El generador del coche carga la batería, que, más tarde, enciende los faros.

IV. José Manuel da cuerda a un tren de juguete y le permite correr a lo largo de los raíles hasta que se le termina la cuerda.

V. Un coche a gran velocidad frena en una carretera llana.

VI. Un arquero lanza una flecha a un blanco lejano.

VII. El viento mueve las aspas de un molino que acciona una noria. La noria eleva el agua desde un río hasta una acequia que está a un nivel más alto.

VIII. El agua de los embalses cae por grandes conductos y hace girar las paletas de la rueda de una turbina, situada en la parte baja. La turbina acciona un alternador eléctrico, el cual suministra corriente a una estufa eléctrica en la habitación de Marisa.

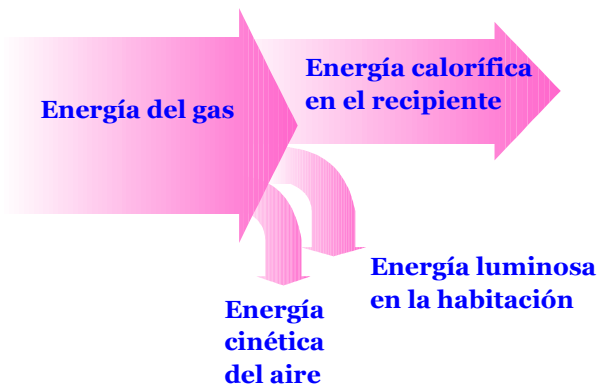
IX. El encargado enciende la mecha, la pólvora arde y los gases calientes producidos en el cilindro lanzan hacia arriba una carcasa de fuegos artificiales, la cual da lugar a un bello espectáculo de luz y sonido.

X. El reactor nuclear produce vapor a alta presión, el cual hace girar una turbina y ésta mueve a un generador que suministra electricidad.

XI. El átomo de radio emite partículas α , muy rápidas, que chocan con una pantalla fluorescente y producen un leve destello de luz.

3. La energía se conserva

Los científicos han comprobado que la cantidad de energía que hay antes de una transformación es la misma que la que hay después. Una manera de representar de dónde viene y a dónde se dirige la energía durante un proceso es mediante un diagrama de flechas. Por ejemplo, en la combustión del gas en una cocina se calienta el recipiente colocado encima, se ilumina el entorno de la llama y el aire de las proximidades se desplaza hacia arriba. Elabora los diagramas de flechas de los siguientes procesos.



I. Un coche arrancando cuando el semáforo se pone verde.

II. Un atleta levantando pesas.

III. La chica tira la peonza, ésta gira y se traslada, se oye un zumbido y finalmente cae, quedando en reposo.

IV. El viento mueve las aspas de un molino que acciona una noria. La noria eleva el agua desde un río hasta una acequia que está a un nivel más alto.

4. La energía se degrada

Ocurre que la ley de conservación de la energía no lo dice todo. Unas formas de energía son más útiles que otras. La posibilidad o imposibilidad de utilizar la energía constituye lo que se conoce como degradación de la energía. La cantidad total de energía de un sistema aislado —el Universo, por ejemplo— es siempre la misma, pero tiende a convertirse en formas de energía cada vez menos útiles.

Explica por qué los siguientes procesos son ejemplos de la degradación de la energía.

I. Un bloque de madera se está moviendo sobre una mesa rugosa. Al cabo de un breve intervalo de tiempo, vemos que el bloque se ha parado y que tanto él como la mesa se han calentado ligeramente.

II. Si ponemos un cuerpo caliente en contacto con otro frío, pasará calor del cuerpo caliente al frío hasta que se igualen sus temperaturas.

2. TRABAJO, TRABAJO, TRABAJO

1. El concepto de trabajo

Explica en qué casos se realiza trabajo —desde el punto de vista de la Física— y, en los casos afirmativos, indica quién lo hace y sobre qué objeto.

I. Después de horas de laboriosos empujones sobre el trasero de un elefante terco, Eloísa, a pesar de las gotas de sudor en su frente, no consigue que la bestia se mueva.

II. Daniel tensa un tirachinas.

III. Una bibliotecaria arrastra un armario sobre el suelo de una habitación.

IV. Una chica, que está desplazándose sobre un monopatín, sostiene un pesado libro de Filosofía Natural.

V. Un repartidor transporta hasta el 6º piso, por las escaleras, una colección de grandes clásicos repujada en oro.

VI. El mismo repartidor toma un ascensor para llevar la colección de grandes clásicos al 6º piso.

2. La camada de la gata

Una gata decide trasladar su camada de 5 gaticos, de 200 g de masa cada uno, de tal manera que los lleva, uno por uno, 10 m por un suelo horizontal con velocidad constante y luego los sube por una escalera hasta una caja situada a 3 m sobre el suelo. Calcula el trabajo realizado por la gata sobre los gatitos.

3. El saco de patatas

Fernando arrastra un saco de patatas de 25,0 kg de masa por el suelo tirando de él con una fuerza de 100 N en una dirección que forma un ángulo de $60,0^\circ$ con la horizontal. Si mueve el saco 4,00 m ¿qué trabajo realiza?. El tío Jorge levanta después el mismo saco a un estante situado a 1,50 m de altura ¿Qué trabajo realiza?

4. El levantador de pesas

Determina el trabajo realizado por un levantador de pesas sobre un objeto de 75 kg de masa cuando: [a] lo sube hasta una altura de 1,3 m; [b] lo sostiene durante 1 minuto; [c] lo deposita otra vez en el suelo.

5. Trabajo con fricción

Imagina que estás empujando tu libro de Física y Química sobre una mesa horizontal del laboratorio, a lo largo de 1,75 m, con una fuerza horizontal de 3,20 N. La fuerza de fricción cinética vale 0,800 N. ¿Qué trabajo realizas sobre el libro? ¿Cuál es el trabajo efectuado por la fricción? Halla también el trabajo total sobre el libro.

3. POTENCIA

1. El ascenso de la atleta

En una prueba benéfica, una atleta de maratón de 55,0 kg de masa sube corriendo las escaleras de un rascacielos de 300 m de altura. ¿Qué potencia media desarrolla si sube en un cuarto de hora? Expresa el resultado en vatios (W) y en caballos de fuerza (HP).

2. Tasa de consumo

El tasa de consumo total de energía eléctrica en España es, aproximadamente, $7,2 \cdot 10^{17}$ J/año.

[a] Expresa dicha tasa en vatios.

[b] Si la población de España es de 45 millones, calcula la tasa de consumo por persona.

[c] El Sol transfiere por radiación energía a la Tierra a razón de $1,0 \text{ kW/m}^2$ de superficie.

Si esta energía pudiese recogerse y convertirse en energía eléctrica con una eficiencia del 40% ¿qué superficie (en km^2) haría falta para recolectar la energía eléctrica consumida por España?

4. Trabajar como un caballo

Imagina que has suspendido dos asignaturas y que, como no hay exámenes en septiembre, tu padre te manda al pueblo a trabajar en los quehaceres agrícolas. Tienes que levantar cajas de melocotones, de 30 kg de masa cada una, desde el suelo hasta un remolque situado a 0,90 m de altura.

[a] ¿Cuántas cajas tendrías que cargar en el remolque en 1 min para que tu gasto medio de potencia invertido en levantar las cajas fuera de 0,50 HP.

[b] ¿Y para que fuera de 100 W?

5. La potencia del Airbus-380

Cada uno de los motores de un avión a reacción Airbus-380 desarrolla una fuerza de empuje hacia adelante de 311.000 N. Cuando el avión esté volando a 250 m/s (900 km/h) ¿qué potencia, en caballos de fuerza (HP), desarrolla cada motor?



6. El vuelo del colibrí

Todas las aves, sea cual sea su tamaño, deben desarrollar continuamente entre 10 y 25 vatios por kilogramo de masa corporal para volar batiendo las alas.

[a] Un colibrí gigante de los Andes (*Patagona gigas*) tiene una masa de 75 g y aletea 8 veces por segundo al moverse. Estima el trabajo efectuado por ese colibrí en cada aleteo.

[b] El desarrollo constante de potencia de una profesora de Química es del orden de 400 W. ¿Es posible que dicha profesora vuele batiendo de las alas de un avión de "propulsión humana"? ¿Por qué?

4. ENERGÍA CINÉTICA

1. La misma energía cinética

Se cree que la masa de un Brontosaurus era del orden de 20000 kg.

[a] Considera al dinosaurio como una partícula y calcula su energía cinética al caminar con una rapidez de 4,0 km/h.

[b] ¿Con qué rapidez tendría que moverse una persona de 80 kg de masa para tener la misma energía cinética que el Brontosaurus al caminar?

2. El trabajo y la energía cinética

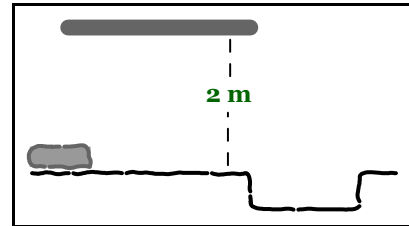
Un cuerpo de 300 g de masa, colocado sobre una superficie horizontal sin rozamiento, se mueve bajo la acción de la fuerza de un muelle. En dos momentos de su recorrido se observa que las velocidades del cuerpo, si se toma hacia la izquierda el sentido positivo, son 2 m/s y 10 m/s, respectivamente. Calcula el trabajo realizado por el muelle sobre el cuerpo entre los instantes citados.

5. ENERGÍA ASOCIADA A LA POSICIÓN

1. Energía potencial gravitatoria

[a] Un saco de yeso de 15 kg se levanta verticalmente con rapidez constante desde el suelo hasta un estante situado a 2,0 m de altura. ¿Qué trabajo se ha realizado levantando el saco? ¿En qué se invierte dicho trabajo?

[b] El saco se cae del estante al interior de un agujero de 0,50 m de profundidad. ¿Cuál es la variación de la energía potencial gravitatoria del saco?



4. Energía potencial elástica

Una fuerza de 720 N estira cierto muelle 0,150 m.

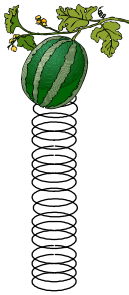
[a] ¿Qué energía potencial elástica tiene entonces el muelle?

[b] Halla la energía potencial elástica cuando el muelle es comprimido 0,050 m.

[c] ¿Qué energía potencial elástica tiene el muelle cuando una calabaza de 20,0 kg cuelga verticalmente de él?

5. Dos energías potenciales

Sobre un muelle vertical de masa despreciable y constante recuperadora $k = 1800 \text{ N/m}$ se coloca, con cuidado, una sandía de $3,20 \text{ kg}$; después, empujando a la sandía hacia abajo, el muelle llega a comprimirse $15,0 \text{ cm}$. Cuando se deja en libertad el muelle ¿qué altura alcanza la sandía respecto a su posición inicial?



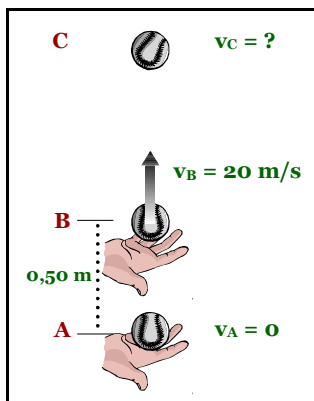
6. CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA MECÁNICA

2. Trabajo al lanzar una pelota

En el conocido juego *a ver quién la llega más alto* la mano de un pelotari sube $0,50 \text{ m}$ al lanzar una pelota de $0,145 \text{ kg}$ verticalmente hacia arriba, de modo que la pelota, al abandonar la mano, tiene una rapidez de 20 m/s . Se supone despreciable la resistencia del aire.

[a] Calcula la magnitud de la fuerza, supuesta constante, que la mano hace sobre la pelota.

[b] Calcula la rapidez de la pelota en un punto situado 15 m arriba de dónde se soltó.



6. Dos planos inclinados

Un osito de un juego de un parque de atracciones se desliza por una rampa inclinada lisa que está seguida de otra rampa rugosa. El osito, de 12,5 kg, parte del reposo desde una altura de 10,0 m sobre la base de las rampas.

[a] Calcula la rapidez del osito en la parte más baja de su trayectoria.

[b] Se observa que el osito alcanza una altura de 8,00 m antes de pararse momentáneamente. Halla el trabajo de fricción y el porcentaje de la energía mecánica inicial que se disipa debido al rozamiento.

