

Objetivos

Esta quincena aprenderá sobre:

- La energía, sus propiedades, efectos y unidades.
- Tipos de energía que poseen los cuerpos.
- Relación entre trabajo y energía.
- Principio de conservación de la energía.
- Movimiento de los cuerpos.
- Fuerza, sus unidades y algunos de sus tipos.
- Principio fundamental de la dinámica de Newton.
- Relación entre movimiento, fuerza y energía.

Antes de empezar

1.La energía y sus características....	pág. 2
¿Qué es la energía?	
Medida de la energía. Unidades	
Propiedades de la energía	
Efectos de la energía	
2.El movimiento.....	pág. 9
Trayectoria y desplazamiento	
Sistema de referencia	
Velocidad	
Aceleración	
3.Las fuerzas	pág. 13
Definición	
Ppo. fundamental de la dinámica	
Unidad de fuerza	
Tipos de fuerzas	
4.Tipos de energía.....	pág. 18
Clasificación	
La energía cinética	
Energía potencial (gravitatoria)	
Energía interna	
Trabajo	
Calor	
Energía y su forma de transmitirse	
Ejercicios para practicar	pág. 25
Resumen.....	pág. 41
Para saber más.....	pág. 42
Autoevaluación.....	pág. 43

Contenidos

1. La energía y sus características

¿Qué es la energía?

El Vemos a nuestro alrededor que se producen cambios continuamente: movimientos de los cuerpos, realización de fuerzas, cambios de estado de los cuerpos, una sustancia que arde, un aparato eléctrico que empieza a funcionar, un alimento que se cocina, etc.

La **energía** es la **capacidad** que tienen los cuerpos para producir cambios en ellos mismos o en otros cuerpos.

Un cuerpo que tiene energía puede provocar cambios, pero el cambio puede producirse o no. En este aspecto la energía podría compararse con el dinero (Una persona que tiene dinero puede provocar cambios, pero la persona puede gastar el dinero o no).

EJEMPLOS DE CUERPOS QUE POSEEN ENERGÍA

Energía que posee una persona.

Una persona posee energía, es decir, tiene la capacidad de provocar cambios, por ejemplo levantar una pesa. La persona decidirá si emplea o no la energía, tiene la capacidad de levantar la pesa, pero puede levantarla o no.



Energía de los combustibles.

Los combustibles poseen energía, ya que al arder pueden provocar cambios (movimiento, calor, colisiones, etc.). Sin embargo, esta energía puede usarse o no, por lo tanto es una capacidad o posibilidad de ser usada.



Energía del agua de una cascada.

El agua de una cascada tiene diferente energía antes de caer y después de caer. La diferencia se debe a la altura del agua, es decir, a su energía potencial.



Contenidos

1. La energía y sus características

¿Qué es la energía?

EJEMPLOS DE CUERPOS QUE POSEEN ENERGÍA

Energía de un fórmula 1

Un formula 1 posee energía, capacidad para moverse. Puede verse que su energía o capacidad para provocar cambios es mayor cuando el coche tiene más velocidad que cuando va más despacio.



La energía a través de la Historia

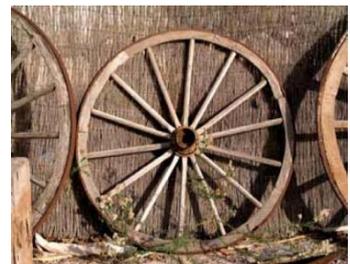
Sobre 350000 a. C. el ser humano descubre el fuego. Esto le permitió poder calentarse, cocinar los alimentos y alejar a las bestias.



Sobre 9000 a. C. el ser humano domestica animales, para poder comer y para que sirvieran de ayuda en el trabajo.



Sobre 3500 a. C. el ser humano inventa la rueda, lo cual supondría otra forma de utilizar la energía en beneficio propio.



Contenidos

1. La energía y sus características

¿Qué es la energía?

Sobre 2000 a. C. el ser humano inventa la vela, lo cual supondría aprovechar el viento como una forma de obtener energía.



Sobre 50 a. C. el ser humano inventa la rueda hidráulica y el molino de viento, lo cual supondría aprovechar el agua y el viento como fuentes de energía.



Sobre 1712 se inventa la máquina de vapor. Supuso un enorme avance en la Industria y en el transporte.



Entre 1900 - 1917 el consumo de energía aumenta enormemente, siendo el carbón la principal fuente de energía.



1

Materia y Energía

Contenidos

1. La energía y sus características

¿Qué es la energía?

Entre 1917 - 1973 disminuye el consumo de carbón y aumenta notablemente el de petróleo. El petróleo, además, era fuente de muchas sustancias químicas.



Entre 1973 - 1985 hay una fuerte crisis energética. El petróleo comienza a agotarse y se comienzan a usar otras energías: nuclear, hidroeléctrica, eólica, solar, ...



Contenidos

1. La energía y sus características

Medidas de la energía. Utilidades

Los cuerpos pueden poseer mayor o menor cantidad de energía. Cuanto mayor sea la cantidad de energía que posee un cuerpo, mayor será su capacidad de provocar cambios. Una bomba posee mayor cantidad de energía y, por tanto, mayor capacidad para provocar cambios que un petardo.

La energía puede medirse en muchos tipos de unidades (al igual que el dinero, que puede medirse en muchas monedas diferentes). En la escena adjunta pueden verse algunas de las unidades más utilizadas y la equivalencia entre ellas.

Cuando el magma sale por la chimenea al salir por la chimenea la presión a la que se ve sometido disminuye y los gases se liberan saliendo al exterior en forma de nubes de vapor de agua, dióxido de carbono y compuesto azufrados como el dióxido de azufre.

La unidad de energía de Sistema Internacional es el **julio** y su símbolo es **J**.

ALGUNAS UNIDADES DE ENERGÍA

La unidad de energía del Sistema Internacional (S.I.) es el **julio (J)**. 1 J es, aproximadamente, la energía que hay que emplear para elevar 1 metro un cuerpo de 100 gramos o la energía necesaria para dar una velocidad de 1 m/s a un cuerpo de 2 kilogramos.

- **Caloría (cal)**: Cantidad de energía necesaria para aumentar la temperatura de 1 gramo de agua pura 1°C. 1 cal = 4,18 J

- **Kilojulio y kilocaloría (kJ y kcal)**: Son, respectivamente 1000 J y 1000 cal. Se emplean con frecuencia, ya que J y cal son unidades muy pequeñas.

- **Kilovatio-hora (kWh)**: Es la energía desarrollada por una potencia de 1 kilovatio durante 1 hora. Se emplea con mucha frecuencia en electricidad. 1 kWh = 3 600 000 J

- **Tonelada equivalente de carbón (tec)**: Es la energía equivalente a quemar 1000 kg de carbón. 1 tec = 29 300 000 000 J

- **Tonelada equivalente de petróleo (tep)**: Es la energía equivalente a quemar 1000 kg de petróleo. 1 tep = 41 900 000 000 J

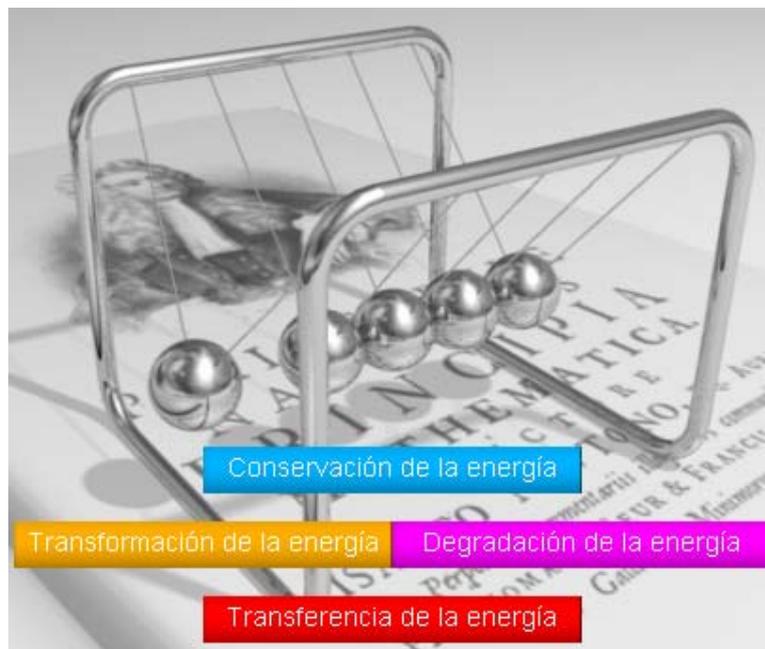
Contenidos

1. La energía y sus características

Propiedades de la energía.

La energía presenta las siguientes propiedades:

- Se **conserva**: no se crea, ni se destruye.
- Se **transforma**: se presenta de muchas formas y puede cambiar entre ellas.
- Se **traspasa**: puede pasar de un cuerpo a otro.
- Se **degrada**: una vez que se utiliza, ya no se puede aprovechar.



Conservación de la energía. La energía no aparece ni desaparece. Puede pasar de un cuerpo a otro o incluso al aire que rodea al sistema, pero nunca se pierde. Se degrada: una vez que se utiliza, ya no se puede aprovechar.

- **Transformación de la energía.** En su movimiento se puede ver que la energía se transforma. Unas veces la energía de las bolas se debe a su velocidad (energía cinética) y otras veces a la posición (energía potencial).
- **Degradación de la energía.** Las bolas, a causa del rozamiento con el aire y con las cuerdas, irán perdiendo su energía y terminarán parándose. Esta energía que se pierde, adquiere una forma que no es útil (no les sirve a las bolas para moverse) y se dice que es energía degradada.
- **Transferencia de la energía.** Podemos ver cómo la energía se transfiere de una bola a otra. Una pequeña parte de la energía también se está transfiriendo al aire y a las cuerdas por rozamiento y esto hará que el sistema se pare cuando las bolas pierdan la energía que les permite moverse.

Contenidos

1. La energía y sus características

Efectos de la energía.

La energía es la capacidad de provocar transformaciones o cambios en los cuerpos. Estos cambios pueden ser **mecánicos** o **térmicos**.

- Cambios **mecánicos**: Se asocian con fuerzas que provocan **desplazamientos** o cambios de **dimensiones** o de **forma**.
- Cambios **térmicos** : Se asocian con aquellos que se producen cuando se pone en juego el calor y hay **cambios de temperatura** o de **estado**.

La unidad de energía de Sistema Internacional es el **julio** y su símbolo es **J**.

CAMBIOS MECÁNICOS:

Intervienen fuerzas que provocan movimientos y cambios de forma y/o dimensiones de los cuerpos

Movimiento

Fuerza

Deformación

CAMBIOS TÉRMICOS:

Interviene el calor como forma de transferir la energía. Se producen cambios de temperatura, estado o dimensiones o incluso cambios químicos.

Cambios Temperatura

Cambios de Estado

Reacción Química

Contenidos

2. El movimiento

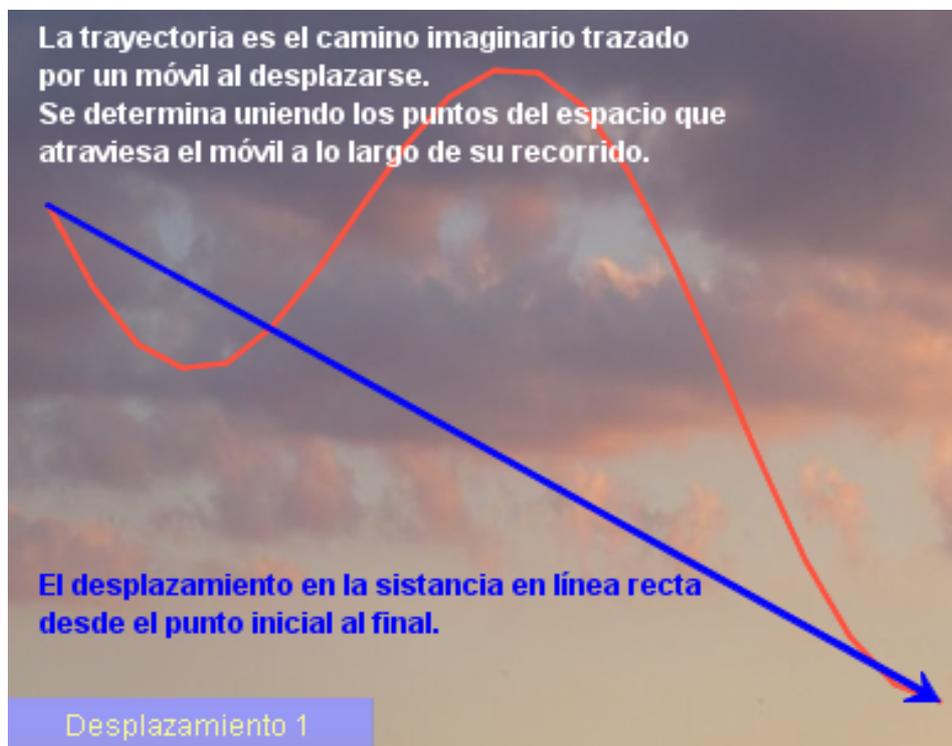
Trayectoria y desplazamiento

Uno de los efectos que puede provocar la energía es el movimiento. Movimiento es el cambio de posición de un cuerpo en un tiempo determinado. Al cuerpo que experimenta este cambio de posición se le denomina móvil.

La **trayectoria** es el camino seguido por el cuerpo en su movimiento.

El **desplazamiento** es la distancia en línea recta entre la posición inicial y final.

Cuando un cuerpo va de un punto a otro, puede tener muchas trayectorias pero sólo hay un único desplazamiento entre ambos puntos.



Contenidos

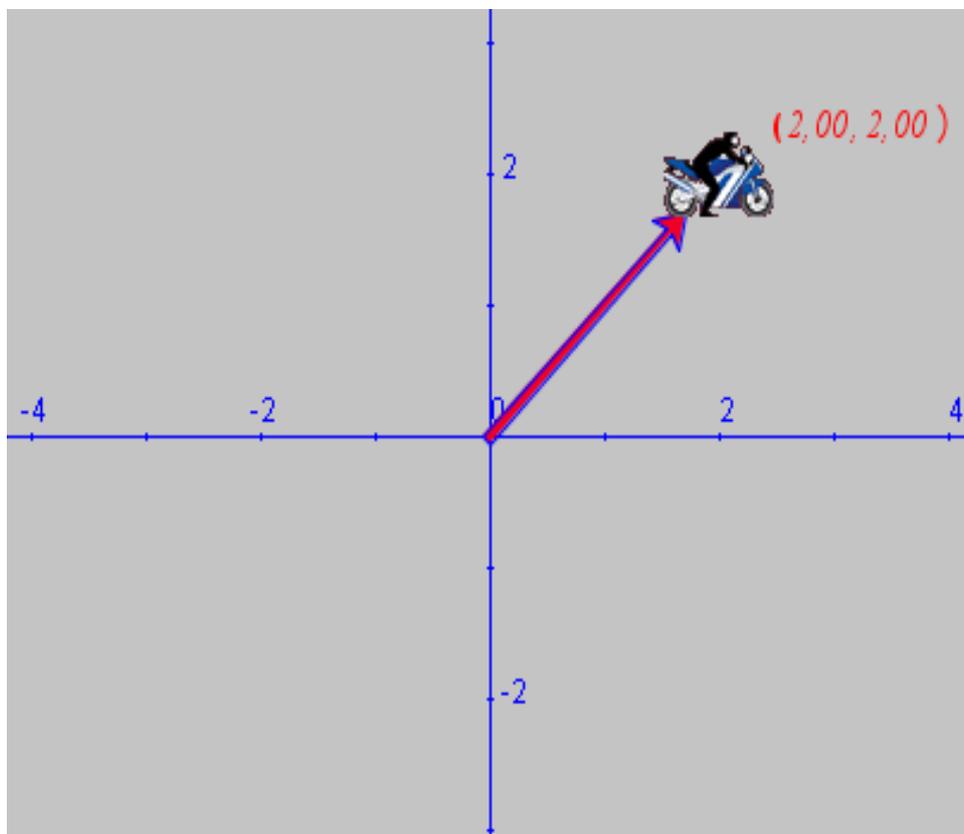
2. El movimiento

Sistema de referencia

Para indicar la posición de un móvil, su trayectoria o su desplazamiento, hace falta indicar las coordenadas de su posición. Las coordenadas son los números que nos indicarán donde está situado el móvil.

Un **sistema de referencia** es el lugar desde el que se indica la posición en cualquier momento de un cuerpo.

El sistema de referencia cartesiano es el más utilizado. Consiste en dos ejes perpendiculares, llamados x e y, que se cortan en un punto (origen). Para indicar la posición de cualquier punto se indica la distancia del punto al eje x y al eje y, que son las coordenadas (x,y) del punto, respecto del sistema de referencia.



Contenidos

2. El movimiento

Velocidad

Los cuerpos cambian de posición y este cambio tarda un tiempo en producirse. La magnitud que relaciona el espacio recorrido por un cuerpo con el tiempo que tarda en recorrerlo se le llama velocidad.

La **velocidad** se define como la división entre el espacio recorrido y el tiempo empleado en recorrerlo. La unidad S.I. de velocidad es: metros/segundos (**m/s**).

$$\text{velocidad} = \frac{\text{espacio recorrido}}{\text{tiempo empleado en recorrerlo}}$$



Contenidos

2. El movimiento

Aceleración

La velocidad puede cambiar rápidamente o lentamente y la magnitud que mide lo rápido que cambia la velocidad es la aceleración.

Aceleración: división entre la variación de la velocidad y el tiempo empleado en esta variación. La unidad del S.I. de aceleración es: metros/segundos al cuadrado (m/s^2)

$$\text{aceleración} = \frac{\text{variación de la velocidad}}{\text{tiempo empleado}}$$



Contenidos

3. Las fuerzas

Definición

Los cuerpos pueden sufrir cambios en su forma de moverse, pasar de estar parados a moverse y viceversa, recibir presiones, experimentar deformaciones, etc. ¿Cuál es la causa de todos estos cambios? Las fuerzas.

Una **fuerza** es una interacción entre dos cuerpos capaz de provocar cambios en los mismos.

Una fuerza es una acción que hace un cuerpo sobre otro y viceversa. Tenemos dos cuerpos A y B; la misma fuerza que hace A sobre B, la hace B sobre A (interacción).

Ampliación. Las fuerzas son vectores.

Un vector es una "flecha" que indica la posición, dirección, sentido e intensidad de una magnitud

La fuerza es una magnitud vectorial, es decir, para poder indicar de forma completa una fuerza hay que utilizar un vector o flecha que indique: el punto en el que se aplica la fuerza, la dirección y sentido de la flecha y la intensidad de la misma.

También son vectores la velocidad, la aceleración, la posición...

Contenidos

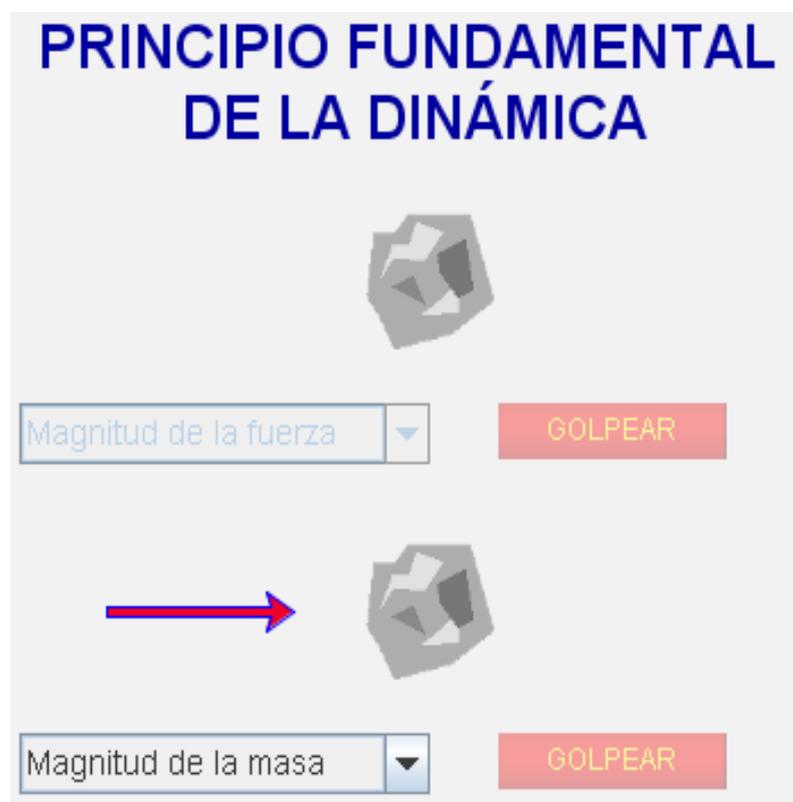
3. Las fuerzas

Principio fundamental de la dinámica

Cuando se aplica una fuerza sobre un cuerpo puede modificar su movimiento. Que la modificación sea mayor o menor depende de dos factores: de lo grande que sea la fuerza (a más fuerza más efecto) y de la masa del cuerpo (a más masa, menos efecto).

La fuerza provoca una aceleración, y la aceleración varía la velocidad de los cuerpos; la velocidad varía la posición.

La **aceleración** que adquiere un cuerpo es directamente proporcional a la **fuerza** que se le aplica e inversamente proporcional a la **masa**. $F=m \cdot a$ o $a=F/m$



Contenidos

3. Las fuerzas

Unidad de fuerza

El principio fundamental de la dinámica relaciona la fuerza que se aplica sobre un cuerpo con la masa del mismo y la aceleración que le produce, según la siguiente expresión: $F = m \cdot a$.

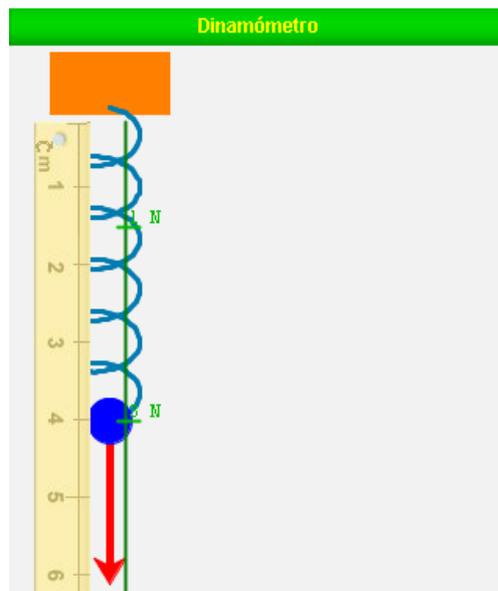
La unidad de masa del sistema internacional es el kilogramo (kg) y la de aceleración es el metro/segundo al cuadrado (m/s^2). Por lo tanto, la unidad de fuerza será: $kg \cdot m/s^2$. A todo esto se le llama Newton y se representa por **N**.

El Newton (**N**) es la fuerza que hay que hacer para acelerar $1 m/s^2$ la masa de **1 kilogramo**.

Aprovechando la propiedad que tiene la fuerza de producir deformaciones en un muelle podemos construir con él un aparato para medirlas llamado dinamómetro.

Consiste en un muelle que, al colgarle un cuerpo se estira descubriendo una escala graduada donde se lee el peso correspondiente al cuerpo que produce esa elongación.

Ley de Hooke: la elongación (x) que produce en un muelle una fuerza deformadora es proporcional (k) a la fuerza aplicada. $F = k \cdot x$



Contenidos

3. Las fuerzas

Tipos de fuerza

Hemos comentado que una fuerza es una acción de un cuerpo sobre otro y viceversa (interacción). Desde un punto de vista práctico e intuitivo se pueden clasificar las fuerzas en dos grandes tipos:

Fuerzas de contacto: Aquellas en las que las fuerzas actúan cuando los cuerpos "se tocan". Ejemplos: choques, colisiones, contactos, presión de un cuerpo sobre otro, etc.

Fuerzas a distancia: Actúan "desde lejos", es decir, sin que los cuerpos lleguen a tocarse. Ejemplos: fuerzas gravitatorias, eléctricas, magnéticas, etc.

Ejemplos de fuerzas de contacto:

Pulsa los botones para ver ejemplos de fuerzas de contacto.

Impluso

Choque

Presión

Ejemplos de fuerzas a distancia:

Pulsa los botones para ver ejemplos de fuerzas a distancia.

Gravitatoria

Eléctrica

Magnética

Contenidos

3. Las fuerzas

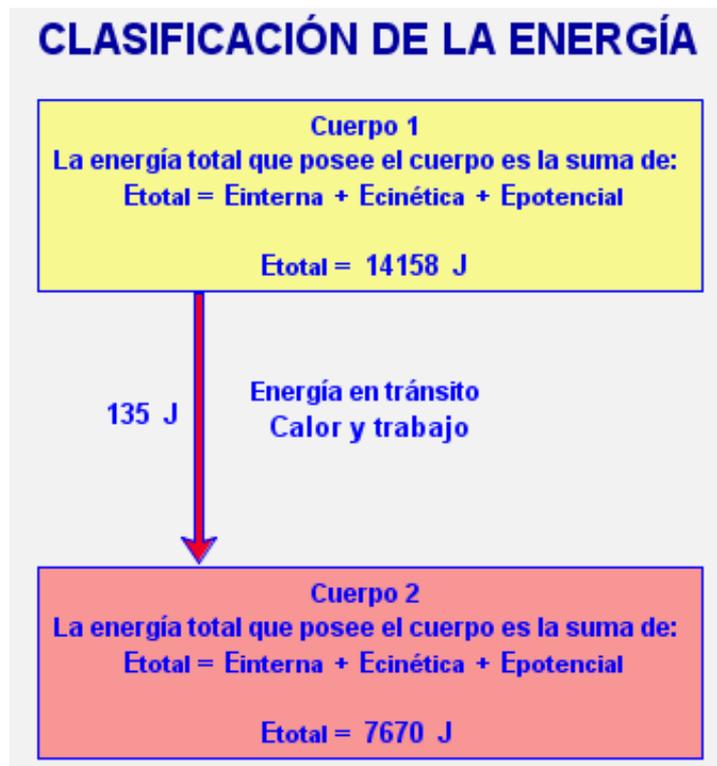
Clasificación de la energía

La energía se puede clasificar en la energía que **poseen** los cuerpos y la que se **transmite** de un cuerpo a otro.

La energía que poseen los cuerpos pueden ser: externa o mecánica e interna. La energía mecánica se debe a la velocidad (**cinética**) y posición del cuerpo (**potencial**). La **interna** es debida a la energía de las partículas que componen el cuerpo.

Las formas de energía que los cuerpos transmiten son: **trabajo** (transmitida a través de fuerzas) y **calor** (transmitida por diferencias de temperatura). Es frecuente que el trabajo modifique la energía externa, mientras que el calor la interna.

Los cuerpos poseen energía **potencial**, **cinética** e **interna**, y transmiten energía en forma de **calor** y **trabajo**.



Contenidos

4. Tipos de energía

La energía cinética

La **energía cinética** es la energía que tienen los cuerpos por el hecho de estar en **movimiento**. Su valor depende de la masa del cuerpo (m) y de su velocidad (v).

$$E_c = \frac{1}{2} m \cdot v^2$$

La **energía cinética**, como cualquier energía, se mide en **julios (J)**, la masa en kilogramos (Kg) y la velocidad en metros/segundo (m/s).

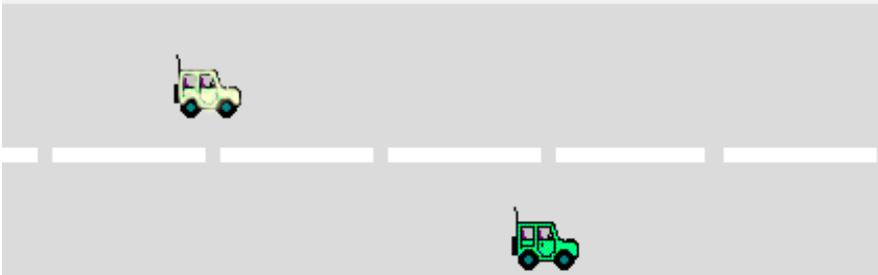
La energía cinética es un tipo de energía mecánica o externa. La energía mecánica es la energía que está; ligada al movimiento o a la posición de los cuerpos. Puede ser cinética o potencial.

$E_c = \frac{1}{2} m \cdot v^2$

Energía cinética coche amarillo: 50,00 J
Energía cinética coche verde: 578,00 J

Masa coche amarillo (kg) Velocidad coche amarillo (m/s)

Masa coche verde (kg) Velocidad coche verde (m/s)



El diagrama muestra un camino con líneas blancas que divide el espacio en carriles. Un coche amarillo está en el carril superior izquierdo, y un coche verde está en el carril inferior derecho. El fondo es gris.

Contenidos

4. Tipos de energía

Energía potencial (gravitatoria)

La **energía potencial gravitatoria** es la que tiene un cuerpo por estar situado a una cierta altura sobre la superficie terrestre. Su valor depende de la masa del cuerpo (m), de la gravedad (g) y de la altura sobre la superficie (h).

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

La energía potencial se mide en julios (J), la masa en kilogramos (Kg), la aceleración de la gravedad en metros por segundo al cuadrado (m/s^2) -su valor es de $9,8 m/s^2$ - y la altura en metros (m). Forma parte de la energía externa o mecánica.



Contenidos

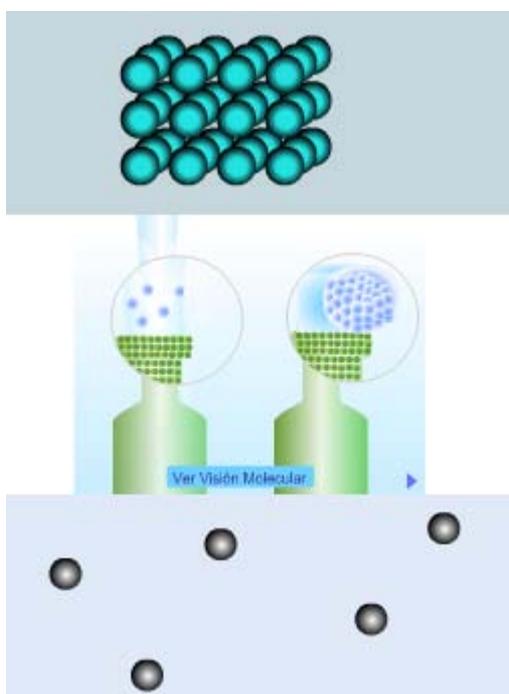
4. Tipos de energía

Energía interna

La energía interna de un cuerpo es la suma de la energía de todas las partículas que componen un cuerpo. Entre otras energías, las partículas que componen los cuerpos tienen masa y velocidad, por lo tanto tienen energía cinética interna. También tienen fuerzas de atracción entre ellas, por lo que tienen energía potencial interna.

La energía interna es muy difícil de calcular ya que son muchas las partículas que componen un cuerpo y tienen muchos tipos diferentes de energía. Lo que se suele hacer es calcular la variación de energía interna.

La **energía interna** es la suma de las energías de todas las partículas de un cuerpo.



Vista microscópica de sustancias sólidas, líquidas y gaseosas.

Contenidos

4. Tipos de energía

Trabajo

El trabajo es una de las formas en las que los cuerpos pueden transmitir su energía a otros cuerpos. Su unidad en el S.I. Es el Julios. Es por tanto una **energía en tránsito**, es decir una energía que "está viajando" de un cuerpo a otro.

La forma de transmitir la energía a través del trabajo es mediante la aplicación de fuerzas de un cuerpo sobre otro. Para que haya trabajo, estas fuerzas deben provocar: un desplazamiento del cuerpo (cambio de posición) o un cambio de volumen (que ocupe más o menos). Nos centraremos en el primero de los casos:

Trabajo es energía que se **transmite** de un cuerpo a otro a través de **fuerzas** que provocan **desplazamientos**. La fórmula del trabajo en este caso es: **$T = F \cdot d$**

TRABAJO



Magnitud de la fuerza (N)

Desplazamiento (m)

Inicio

El trabajo realizado sobre la piedra puede calcularse a partir de la siguiente expresión:

$T = F \cdot d$

$T = 5 \text{ N} \cdot 2 \text{ m} = 10 \text{ J}$

Contenidos

4. Tipos de energía

Calor

El calor es otra de las formas en las que los cuerpos pueden transmitir su energía a otros cuerpos. Su unidad en el S.I. Es el Julios. También se trata de una **energía en tránsito**, es decir una energía que "está viajando" de un cuerpo a otro.

La forma de transmitir la energía a través del calor es mediante la existencia de una diferencia de temperatura y que ambos cuerpos deben de estar en contacto térmico. El calor transmitido de un cuerpo a otro puede causarle diferentes tipos de efectos: cambio de temperatura, de estado, de dimensiones, etc.

Calor es energía que se **transmite** de un cuerpo a otro que están a diferente temperatura y que se ponen en contacto térmico.



Contenidos

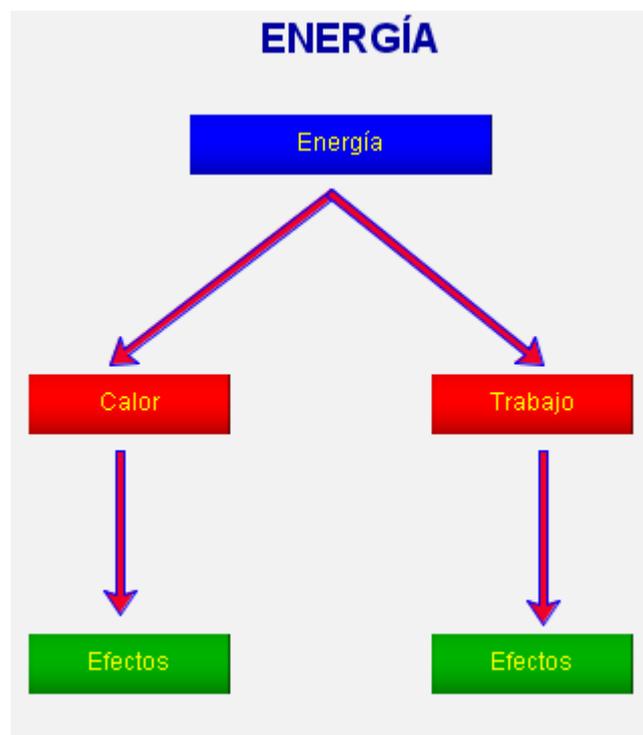
4. Tipos de energía

Energía y su forma de transmitirse

La energía que posee un cuerpo es la capacidad de provocar cambios. Esta energía puede ser: cinética, potencial e interna. La energía se puede transmitir de dos formas: mediante trabajo y mediante calor.

El trabajo se transmite mediante un vínculo mecánico (fuerzas y desplazamientos) y el calor mediante un vínculo térmico (cuerpos a diferente temperatura puestos en contacto).

Los efectos de estas transferencias de energías pueden ser muy diferentes. Normalmente los cambios provocados por el trabajo dan lugar a cambios en la energía mecánica (cinética y potencial) y los cambios producidos por el calor dan lugar a cambios en la energía interna (temperatura y el estado del cuerpo).



Contenidos

4. Tipos de energía

Ejemplos de diferentes tipos de energía

- Una pelota de tenis está situada en la parte de arriba de un edificio de 12 m y se encuentra en reposo. ¿Qué energías tiene?
 - Energía cinética
 - Energía potencial
 - Energía cinética y energía potencial

- Estamos montados en una montaña rusa y nos dirigimos hacia abajo. ¿Qué energía tenemos?
 - Energía cinética
 - Energía potencial
 - Energía cinética y energía potencial

- Una canica rueda sobre la mesa de estudios de un alumno. ¿Qué energía posee?
 - Energía cinética
 - Energía potencial
 - Energía cinética y energía potencial



Para practicar

1. La energía y sus características

Cuestionario "La energía y sus características"

Verdadero o falso

T:58 A:0

La energía es una acción que se realiza sobre un cuerpo

La unidad de energía del sistema internacional es el julio

La energía puede ser generada o creada

La energía al utilizarse se degrada

La energía no puede transpasarse de un cuerpo a otro

La energía es una magnitud, ya que se puede medir

Todos los cuerpos tienen energía

La energía puede provocar efectos mecánicos y térmicos

Un cuerpo no puede perder energía, ya que la energía siempre se conserva

Un kilovatio-hora vale más que un Julio

Ejercicios numéricos "La energía y sus características"

Una persona ingiere 248,40 kcal en su dieta. ¿Cuántos julios equivalen a esa cantidad de energía?

En la factura de la compañía eléctrica nos aparece un consumo de 697 kWh. ¿A cuántos julios equivale esta cantidad de energía?

Un cuerpo transfiere a otro 78,06 cal en función de su diferencia de temperaturas. ¿A cuántos julios equivalen esas calorías?

Se queman 6 toneladas de petróleo. Calcula la energía que se obtendrá en la unidad del Sistema Internacional.

Se queman 4 toneladas de carbón. Calcula la energía que se obtendrá en la unidad del Sistema Internacional.



Para practicar

1. La energía y sus características

Cuestionario "La energía y sus características"

EJERCICIO RESUELTO

Verdadero o falso	T:33 A:10	RESPUESTA	COMPROBAR
La energía es una acción que se realiza sobre un cuerpo		Falso	✓
La unidad de energía del sistema internacional es el julio		Verdadero	✓
La energía puede ser generada o creada		Falso	✓
La energía al utilizarse se degrada		Verdadero	✓
La energía no puede transpasarse de un cuerpo a otro		Falso	✓
La energía es una magnitud, ya que se puede medir		Verdadero	✓
Todos los cuerpos tienen energía		Verdadero	✓
La energía puede provocar efectos mecánicos y térmicos		Verdadero	✓
Un cuerpo no puede perder energía, ya que la energía siempre se conserva		Falso	✓
Un kilovatio-hora vale más que un Julio		Verdadero	✓

Ejercicios numéricos "La energía y sus características"

EJERCICIOS RESUELTOS

Una persona ingiere 248,40 kcal en su dieta.
¿Cuántos julios equivalen a esa cantidad de energía?

Sabiendo que 1 kcal = 4180 J haremos el factor de conversión correspondiente y así obtendremos el valor de esa energía en julios, que es la unidad del Sistema Internacional:

$$248,40 \text{ kcal} \cdot \frac{4180 \text{ J}}{1 \text{ kcal}} = 1038312,00 \text{ J}$$

La resolución numérica de este ejercicio también puede hacerse con reglas de tres.



Para practicar

1. La energía y sus características

Ejercicios numéricos "La energía y sus características"

EJERCICIOS RESUELTOS

En la factura de la compañía eléctrica nos aparece un consumo de 697 kWh. ¿A cuántos julios equivale esta cantidad de energía?

Sabiendo que $1 \text{ kWh} = 3.600.000 \text{ J}$ haremos el factor de conversión correspondiente y así obtendremos el valor de esa energía en julios, que es la unidad del Sistema Internacional:

$$697 \text{ kWh} \cdot \frac{3.600.000 \text{ J}}{1 \text{ kWh}} = \mathbf{2509200000 \text{ J}}$$

La resolución numérica de este ejercicio también puede hacerse con reglas de tres.

Un cuerpo transfiere a otro 78,06 cal en función de su diferencia de temperaturas. ¿A cuántos julios equivalen esas calorías?

Sabiendo que $1 \text{ cal} = 4,18 \text{ J}$ haremos el factor de conversión correspondiente y así obtendremos el valor de esa energía en julios, que es la unidad del Sistema Internacional:

$$78,06 \text{ cal} \cdot \frac{4,18 \text{ J}}{1 \text{ cal}} = \mathbf{326,29 \text{ J}}$$

La resolución numérica de este ejercicio también puede hacerse con reglas de tres.



Para practicar

1. La energía y sus características

Ejercicios numéricos "La energía y sus características"

EJERCICIOS RESUELTOS

Se queman 6 toneladas de petróleo. Calcula la energía que se obtendrá en la unidad del Sistema Internacional

Sabiendo que 1 tep = 41 900 000 000 J haremos el factor de conversión correspondiente y así obtendremos el valor de esa energía en julios, que es la unidad del Sistema Internacional:

$$6 \text{ tep} \cdot \frac{41\,900\,000\,000 \text{ J}}{1 \text{ tep}} = 251400000000 \text{ J}$$

La resolución numérica de este ejercicio también puede hacerse con reglas de tres.

Se queman 4 toneladas de carbón. Calcula la energía que se obtendrá en la unidad del Sistema Internacional

Sabiendo que 1 tec = 29 300 000 000 J haremos el factor de conversión correspondiente y así obtendremos el valor de esa energía en julios, que es la unidad del Sistema Internacional:

$$4 \text{ tec} \cdot \frac{29\,300\,000\,000 \text{ J}}{1 \text{ tec}} = 117200000000 \text{ J}$$

La resolución numérica de este ejercicio también puede hacerse con reglas de tres.



Para practicar

2. El movimiento

Cuestionario "El movimiento"

Verdadero o falso

T:53 A:0

La trayectoria y el desplazamiento de un cuerpo pueden coincidir

La posición de un cuerpo depende del sistema de referencia utilizado

El único sistema de referencia que existe es el cartesiano

La velocidad es la magnitud que modifica a la aceleración

Un cuerpo que esté parado no tiene velocidad

Un cuerpo que esté parado puede tener aceleración

La unidad de velocidad de S.I. es m/s

Para moverse de un punto a otro puede haber muchas trayectorias

Velocidad y aceleración se miden en las mismas unidades en el S.I.

Un cuerpo con velocidad siempre lleva aceleración

Ejercicios numéricos "El movimiento"

Una bola de billar recorre 74 m en 8 s ¿Con qué velocidad se ha desplazado?

Un helicóptero es visualizado en las posición (-4,3) a la 12:00 h. Dibuja la posición sobre el plano XY.

¿Qué distancia separa el helicóptero de un observador situado en el origen del sistema de referencia, si se encuentra en la posición (0,-2)?

Un coche pasa de ir a una velocidad de 6 m/s a otra de 7 m/s en 8 s . ¿Cuál es la aceleración?



Para practicar

2. El movimiento

Cuestionario "El movimiento"

EJERCICIO RESUELTO

Verdadero o falso	T:19 A:10	RESPUESTA	COMPROBAR
La trayectoria y el desplazamiento de un cuerpo pueden coincidir		Verdadero	✓
La posición de un cuerpo depende del sistema de referencia utilizado		Verdadero	✓
El único sistema de referencia que existe es el cartesiano		Falso	✓
La velocidad es la magnitud que modifica a la aceleración		Falso	✓
Un cuerpo que esté parado no tiene velocidad		Verdadero	✓
Un cuerpo que esté parado puede tener aceleración		Verdadero	✓
La unidad de velocidad de S.I. es m/s		Verdadero	✓
Para moverse de un punto a otro puede haber muchas trayectorias		Verdadero	✓
Velocidad y aceleración se miden en las mismas unidades en el S.I.		Falso	✓
Un cuerpo con velocidad siempre lleva aceleración		Falso	✓

Ejercicios numéricos "El movimiento"

EJERCICIOS RESUELTOS

Una bola de billar recorre 74 m en 8 s ¿Con qué velocidad se ha desplazado?

$$v = \frac{\text{distancia recorrida } (\Delta x)}{\text{tiempo empleada en recorrerla}}$$

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{74}{8} = 9,3 \text{ m/s}$$



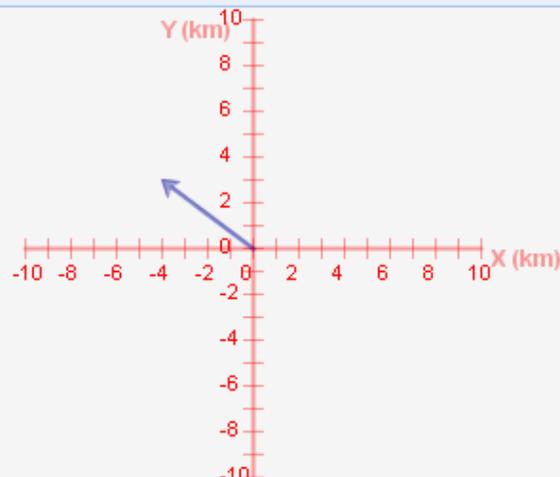
Para practicar

2. El movimiento

Ejercicios numéricos "El movimiento"

EJERCICIOS RESUELTOS

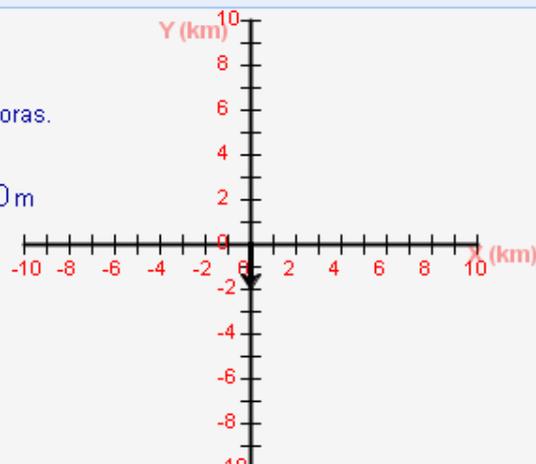
Un helicóptero es visualizado en las posición $(-4, 3)$ a la 12:00 h.
Dibuja la posición sobre el plano XY.



¿Qué distancia separa el helicóptero de un observador situado en el origen del sistema de referencia, si se encuentra en la posición $(0, -2)$?

La distancia se calcula mediante el teorema de pitágoras.

$$r = \sqrt{(0)^2 + (-2)^2} = 2,0\text{m}$$





Para practicar

2. El movimiento

Ejercicios numéricos "El movimiento"

EJERCICIOS RESUELTOS

Un coche pasa de ir a una velocidad de 48 m/s a otra de 56 m/s en 7 s.
¿Cuál es la aceleración?

$$a = \frac{\text{variación de velocidad } (\Delta v)}{\text{tiempo empleado en realizar la variación}}$$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{56 - 48}{7} = 1,1 \text{ m/s}^2$$

Observar que una aceleración negativa significa que frena, mientras que si es positiva que acelera.



Para practicar

3. Las fuerzas

Cuestionario "Las fuerzas"

Verdadero o falso

T:58 A:0

Fuerza y energía son la misma magnitud**La unidad de fuerza del S.I. es el Newton****El calor es un tipo de fuerza****Una fuerza aplicada sobre un cuerpo le puede producir aceleración****Si no actúan fuerzas sobre un cuerpo, no puede haber aceleración****Cuanto mayor es la masa de un cuerpo mayor es el efecto de una fuerza aplicada sobre él****La fuerza de la gravedad es una fuerza de contacto****Las fuerzas deben de representarse mediante vectores (flechas)****El rozamiento entre dos cuerpos provoca fuerzas de contacto****Sobre un cuerpo puede actuar más de una fuerza a la vez**

Ejercicios numéricos "Las fuerzas"

Para que un cuerpo de 3 kg adquiera una aceleración de 2 m/s^2 ¿Qué fuerza habrá que ejercer?

Se ejerce una fuerza constante de 10,0 N sobre un cuerpo de masa 10 kg ¿Qué aceleración le comunica?



Para practicar

3. Las fuerzas

Cuestionario "Las fuerzas" EJERCICIOS RESUELTOS

Verdadero o falso	T:25 A:10	RESPUESTA	COMPROBAR
Fuerza y energía son la misma magnitud		Falso	✓
La unidad de fuerza del S.I. es el Newton		Verdadero	✓
El calor es un tipo de fuerza		Falso	✓
Una fuerza aplicada sobre un cuerpo le puede producir aceleración		Verdadero	✓
Si no actúan fuerzas sobre un cuerpo, no puede haber aceleración		Verdadero	✓
Cuanto mayor es la masa de un cuerpo mayor es el efecto de una fuerza aplicada sobre él		Falso	✓
La fuerza de la gravedad es una fuerza de contacto		Falso	✓
Las fuerzas deben de representarse mediante vectores (flechas)		Verdadero	✓
El rozamiento entre dos cuerpos provoca fuerzas de contacto		Verdadero	✓
Sobre un cuerpo puede actuar más de una fuerza a la vez		Verdadero	✓

Ejercicios numéricos "El movimiento" EJERCICIOS RESUELTOS

Para que un cuerpo de 3 kg adquiriera una aceleración de 2 m/s^2
¿Qué fuerza habrá que ejercer?

Ayuda

Recuerda que $F=m \cdot a$ según el principio fundamental de la dinámica

La fuerza debe estar actuando continuamente para originar una aceleración.

Se ejerce una fuerza constante de 10,0 N sobre un cuerpo de masa 10 kg
¿Qué aceleración le comunica?

Ayuda

Recuerda que $F=m \cdot a$ y por tanto $a=F/m$

La fuerza debe estar actuando continuamente para originar una aceleración.



Para practicar

4. Tipos de energía

Cuestionario "Tipos de energía"

Verdadero o falso**T:58 A:0****La energía potencial es una energía en tránsito****Calor y trabajo tienen las mismas unidades****La energía cinética está relacionada con la posición de los cuerpos****Todo cuerpo que se encuentra en la Tierra posee energía potencial****El calor aplicado sobre un cuerpo puede provocar que aumente su temperatura****La energía interna de un cuerpo está relacionada con la energía de sus partículas****Todo cuerpo que tiene energía potencial tiene también energía cinética****Siempre que se da calor a un cuerpo aumenta la temperatura de éste****Siempre que se realice un trabajo debe de haber fuerzas implicadas****Siempre que un cuerpo transfiere calor realiza trabajo**

Ejercicios numéricos "Tipos de energía"

¿Qué trabajo se realiza sobre un objeto al que se le aplica una fuerza de 314 N y le provoca un desplazamiento de 89 m?

Calcula la energía cinética de un vehículo de 905 kg de masa que circula a una velocidad de 72 m/s.

¿Qué energía potencial posee una roca en un acantilado si su masa es de 1095 kg y está a 55 m de altura sobre el nivel del suelo. Dato: $9,8 \text{ m/s}^2$.



Para practicar

4. Tipos de energía

Cuestionario "Tipos de energía" EJERCICIO RESUELTO

Verdadero o falso	T:24 A:10	RESPUESTA	COMPROBAR
La energía potencial es una energía en tránsito		Falso	✓
Calor y trabajo tienen las mismas unidades		Verdadero	✓
La energía cinética está relacionada con la posición de los cuerpos		Falso	✓
Todo cuerpo que se encuentra en la Tierra posee energía potencial		Verdadero	✓
El calor aplicado sobre un cuerpo puede provocar que aumente su temperatura		Verdadero	✓
La energía interna de un cuerpo está relacionada con la energía de sus partículas		Verdadero	✓
Todo cuerpo que tiene energía potencial tiene también energía cinética		Falso	✓
Siempre que se da calor a un cuerpo aumenta la temperatura de éste		Falso	✓
Siempre que se realice un trabajo debe de haber fuerzas implicadas		Verdadero	✓
Siempre que un cuerpo transfiere calor realiza trabajo		Falso	✓

Ejercicios numéricos "Tipos de energía" EJERCICIOS RESUELTOS

¿Qué trabajo se realiza sobre un objeto al que se le aplica una fuerza de 314 N y le provoca un desplazamiento de 89 m?

La expresión para el trabajo es: $T = F \cdot d$
Extraemos los datos del enunciado del problema:

Datos
 $F = 314 \text{ N}$
 $d = 89 \text{ m}$

Sustituyendo en la fórmula estos datos tenemos:

$$T = 314 \text{ N} \cdot 89 \text{ m} = 27946 \text{ J}$$



Para practicar

4. Tipos de energía

Ejercicios numéricos "Tipos de energía"

EJERCICIOS RESUELTOS

Calcula la energía cinética de un vehículo de 905 kg de masa que circula a una velocidad de 72 m/s.

Se aplica la expresión para la energía cinética, $E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$

Extraemos los datos del enunciado del problema:

Datos

$m = 905 \text{ kg}$

$v = 72 \text{ m/s}$

Utilizamos los datos en la fórmula:

$$E_c = \frac{1}{2} \cdot 905 \cdot 72^2 = 2345760,0 \text{ J}$$

¿Qué energía potencial posee una roca en un acantilado si su masa es de 1095 kg y está a 55 m de altura sobre el nivel del suelo.

Dato: $9,8 \text{ m/s}^2$

La expresión para la energía potencial es: $E_p = m \cdot g \cdot h$

Extraemos los datos del enunciado del problema:

Datos

$m = 1095 \text{ kg}$

$h = 55 \text{ m}$

Sustituyendo en la fórmula estos datos tenemos:

$$E_p = 1095 \cdot 9,8 \cdot 55 = 590205 \text{ J}$$



Para practicar

Otros ejercicios resueltos

En una factura de la luz, encontramos que el consumo es de 71 kWh. Pasar esta cantidad a unidades del sistema internacional.

Respuesta: J **Correcto**

Sabemos que 1kWh=3.600.000 J. Por tanto:

$$71 \text{ kWh} \cdot 3.600.000 = 255600000 \text{ J}$$

Un móvil tiene una velocidad de 34 m/s y en un tiempo de 7 s, pasa a una velocidad de 63 m/s .
Calcular la magnitud de la aceleración del móvil.

Respuesta: m/s² **Correcto**

La magnitud de la aceleración del móvil es el cociente entre la diferencia de velocidad y el tiempo en el cambio de la misma. Por tanto será:

$$\text{Aceleración} = \frac{63 \text{ m/s} - 34 \text{ m/s}}{7 \text{ s}} = 4,1 \text{ m/s}^2$$

Si la aceleración sale positiva signitfa que está acelerando, mientras que si sale negativa que está frenando.

Un móvil recorre un espacio de 42 m en un tiempo de 9 s.
Calcular la magnitud de la velocidad del móvil.

Respuesta: m/s **Correcto**

La magnitud de la velocidad del móvil es el cociente entre el espacio recorrido y el tiempo empleado en recorrerlo. Por tanto será:

$$\text{Velocidad} = \frac{42 \text{ m}}{9 \text{ s}} = 4,7 \text{ m/s}$$

Calcular la fuerza que se debe de ejercer sobre un cuerpo con una masa de 48 kg, para que adquiera una aceleración de 12 m/s².

Respuesta: N **Correcto**

Aplicacndo la expresión del principio fundamental de la dinámica: F=m·a.

y sustituyendo valores tenemos:

$$F = 48 \text{ kg} \cdot 12 \text{ m/s}^2 = 576 \text{ N}$$

1

Materia y Energía



Para practicar

Otros ejercicios resueltos

Contacto o distancia	T:45 A:10	RESPUESTA	COMPROBAR
Se golpea una bola de billar		Contacto	✓
Un objeto que cae desde un árbol		Distancia	✓
Un imán que atrae a un trozo de hierro		Distancia	✓
Una carga positiva que repele a otra positiva		Distancia	✓
Estiramos un muelle		Contacto	✓
Un cuerpo que roza por el suelo al moverse		Contacto	✓
Un futbolista da una patada a otro		Contacto	✓
La subida de la marea		Distancia	✓
Un imán que atrae a otro imán		Distancia	✓
Un martillo que golpea un clavo		Contacto	✓

Un cuerpo 800 kg de masa, tiene una velocidad de 11 m/s.
Calcular la energía cinética que posee el cuerpo.

Respuesta: J **Correcto**

Energía cinética de un cuerpo se calcula a partir de la siguiente expresión: $E_c = \frac{1}{2} m \cdot v^2$

Sustituyendo los datos en la expresión tenemos:

$$E_c = \frac{1}{2} 800 \text{ kg} \cdot (11 \text{ m/s})^2 = \mathbf{48400,0 \text{ J}}$$

Un cuerpo 800 kg de masa, se encuentra a una altura de 110 m sobre la superficie de la Tierra.
Calcular la energía potencial gravitatoria del cuerpo.
Dato: $g=9,8 \text{ m/s}^2$

Respuesta: J **Correcto**

Energía potencial gravitatoria en puntos cercanos a la superficie terrestre se calculan mediante la siguiente fórmula: $E_p = m \cdot g \cdot h$

Sustituyendo los datos en la expresión tenemos:

$$E_p = 800 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 \cdot 110 \text{ m} = \mathbf{862400,0 \text{ J}}$$

Materia y Energía

1



Para practicar

Otros ejercicios resueltos

A un cuerpo se le da una energía de 605 J, y el cuerpo pierde una 128 J.
Calcular la variación de la energía interna que experimenta el cuerpo.

Respuesta: J **Correcto**

Como la energía se conserva la variación de la energía interna del cuerpo, será la energía recibida menos la cedida.

$$E = 605\text{J} - 128\text{J} = \mathbf{477\text{J}}$$

Si sale el signo positivo la energía interna del cuerpo aumenta, mientras que si sale negativo disminuye.

Dos cuerpos de la misma masa y naturaleza se ponen en contacto térmico. El primero tiene una temperatura inicial de 416 °C y el segundo de 962 °C.
Calcular la temperatura que tendrán en el equilibrio.

Respuesta: °C **Correcto**

El cuerpo de mayor temperatura le pasará calor al de menor temperatura. Como ambos cuerpos tienen la misma masa y naturaleza, la temperatura final de equilibrio se calcula a partir de la media de las temperaturas iniciales de ambos cuerpos.

$$T. \text{ equilibrio} = \frac{416^{\circ}\text{C} + 962^{\circ}\text{C}}{2} = \mathbf{689,0^{\circ}\text{C}}$$

A un cuerpo se aplica una fuerza de 96 N, y le provoca un desplazamiento de 78 m.
Calcular el trabajo que se ha realizado sobre el cuerpo.

Respuesta: J **Correcto**

El trabajo recibido por el cuerpo se determina a partir de la siguiente fórmula: $T = F \cdot d$.

Sustituyendo valores tenemos:

$$T = 96\text{N} \cdot 78\text{m} = 7488\text{J}$$

MECÁNICA O EXTERNA	
Cinética (B)	Potencial (H)
INTERNA	Cinética de las partículas (C)
Energía nuclear (E)	Térmica (G)
Enlace químico (D)	Potencial de las partículas (F)
EN TRÁNSITO	
Trabajo (A)	Calor (I)



Recuerda lo más importante

¿Qué es la energía?

- La **energía** es la **capacidad** que tienen los cuerpos para producir cambios en ellos mismos o en otros cuerpos.
- La unidad de energía del Sistema Internacional es el **julio** y su símbolo es **J**. (Existen otras unidades de energía).
- La energía se **conserva**, se **transforma**, se **traspasa** o **transfiere** y se **degrada**.
- La energía puede provocar: a) **cambios mecánicos**, asociados a **fuerzas** que provocan **desplazamientos** o cambios de **dimensiones** o de **forma** y b) **cambios térmicos** asociados a transferencias de **calor** donde hay cambios de **temperatura** o de **estado**.

Las fuerzas.

- Una **fuerza** es una interacción entre dos cuerpos capaz de provocar cambios en los mismos.
- El **principio fundamental de la dinámica** se puede expresar diciendo que la **aceleración** que adquiere un cuerpo es directamente proporcional a la **fuerza** que se le aplica e inversamente proporcional a la masa. $F = m \cdot a$ o $a = F/m$.
- El Newton (N), unidad de fuerza del sistema internacional, es la fuerza que hay que hacer para acelerar 1 m/s^2 la masa de 1 kilogramo.
- Las fuerzas se pueden clasificar como: **fuerzas de contacto** y a **distancia**, dependiendo de su forma de actuar.

El movimiento.

- La **trayectoria** es el camino seguido por el cuerpo en su movimiento. El **desplazamiento** es la distancia en línea recta entre la posición inicial y final.
- Un **sistema de referencia** es el lugar desde el que se indica la posición en cualquier momento de un cuerpo.
- **Velocidad**: división entre el espacio recorrido y el tiempo empleado en recorrerlo. Unidad S.I. m/s.
- **Aceleración**: división entre la variación de la velocidad y el tiempo empleado en esta variación. Unidad del S.I. m/s^2 .

Tipos de energía.

- Los cuerpos poseen energía: **potencial**, **cinética** e **interna** y transmiten energía: **calor** y **trabajo**.
- Un cuerpo puede **tener**: energía **cinética** (asociada a su velocidad), **potencial** (asociada a su altura) e **interna** (asociada a la energía de las partículas que lo componen).
- Un cuerpo puede **transmitir** energía de dos formas: a) como **trabajo** (cuando intervienen fuerzas y desplazamientos o cambios de forma) y b) como **calor** (cuando hay diferencia de temperatura y contacto térmico). Al transmitirse estas fuerzas se pueden producir efectos mecánicos o térmicos.



Para saber más

Para terminar la quincena hemos realizado una recopilación de curiosidades y anécdotas científicas relacionadas con la materia y energía.

1 000 personas mueren al año a causa de los **rayos**. En cualquier momento del día, caen sobre la Tierra casi **dos mil rayos** a causa de las tormentas eléctricas. Los rayos se mueven **a un tercio de la velocidad de la luz**.

La **Tierra rota** a una velocidad de **1 609 km/h**, y se **desplaza** a través del espacio a **107 826 km/h**.

Cuando el **volcán de Krakatoa** hizo erupción en 1883, la **fuerza** que desató fue tan colosal que pudo oírse en Australia, a más de **4 800 km de distancia**.

La piedra de **granizo** más **grande** pesaba **1 kg** y cayó en **Bangladesh** en **1986**.

La **velocidad máxima** a la que una **gota de lluvia** puede caer es de **28 km/h**.

Un objeto pesado tardaría alrededor de **una hora** en **hundirse** unos **10 Km**. en la parte más profunda del **océano**.

La **temperatura** en el **Antártico** puede **descender de golpe** hasta **-35 °C**.

La **onda sísmica** más veloz alcanzó **900 km/h**.

El cohete Saturno V que llevó al hombre a la **Luna** desarrollaba una **energía** equivalente a **50 aviones Jumbo 747**.

Incluso viajando a la **velocidad de la luz** tardaríamos **2 millones de años** en llegar a la galaxia grande más cercana, **Andrómeda**.

Los **relámpagos** pueden llegar a medir **48 Km** de largo, y su espesor es menor que una pulgada (**2,54 cm**) alcanzan una **temperatura** mayor que la de la **superficie del Sol**.

Contando desde el primer **accidente mortal** de un **automóvil** (hace más de 100 años) hasta la fecha, **han muerto 25 millones de personas**.

Los **colibríes** consumen la **energía equivalente** a la mitad de su **peso corporal** en comida al **día**.

La **velocidad más alta** alcanzada por una **bicicleta** es **268,6 Km/h**, lograda por Fred Rompelburg.

La **ballena jorobada** produce un **sonido** más alto que el del **Concorde** y puede ser escuchado a **926 Km** de distancia.

El **terremoto más largo** duró **4 minutos**, se produjo el 27 de marzo de **1964** en Alaska y mató a **115 personas**.



Autoevaluación

Enunciados

1. En la etiqueta de un alimento, pone que puede aportar un energía de 894 cal. ¿Cuántos julios nos aportará?
2. ¿Qué espacio recorre un móvil que tiene una velocidad de 68 m/s, durante 3 s?
3. Un coche pasa de tener una velocidad de 69 m/s a tener una velocidad de 33 m/s en un tiempo de 9 s. ¿Qué aceleración experimenta el coche?
4. Un móvil se desplaza en línea recta y pasa de estar situado a 76 m a 163 m, ambos puntos referidos al mismo origen de coordenadas. Calcular el desplazamiento.
5. Se quiere que un cuerpo de masa 75 kg, adquiriera una aceleración de 49 m/s² ¿Qué fuerza se le debe aplicar?
6. Un cuerpo 181 kg pasa de tener una velocidad de 140 m/s a tener una velocidad de 41 m/s en un tiempo de 5 s. ¿Qué aceleración experimenta el coche?
7. Calcular la energía cinética de un cuerpo de masa 26 kg y velocidad 9 m/s.
8. Calcular la energía potencial de un cuerpo de masa 83 kg y cuya altura es de 30 m. Dato: $g = 9,8 \text{ m/s}^2$
9. Calcular la energía mecánica de un cuerpo cuya energía cinética es de 453 J y la potencial es de 197 J.
10. Calcular el trabajo que se realiza sobre un cuerpo al que se aplica una fuerza de 92 N y se desplaza una distancia de 2 m.



Autoevaluación

Soluciones

1. 3736,92 J
2. 204 m
3. $-4,0 \text{ m/s}^2$
4. 87 m
5. 3675 N
6. $-3583,8 \text{ N}$
7. 1053 J
8. 24402 J
9. 650 J
10. 184 J