

Guía 3

LA ENERGÍA Y SUS MANIFESTACIONES

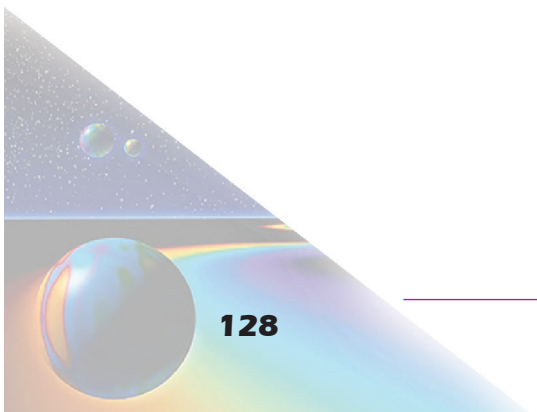


Indicadores de logros

- ✓ Identifica el tipo de Energía Mecánica que posee un cuerpo.
- ✓ Establece e interpreta en qué condiciones se conserva la Energía Mecánica de un sistema.
- ✓ Comprueba experimentalmente el principio de conservación de la Energía mecánica.
- ✓ Resuelve problemas mediante la aplicación del teorema de trabajo y energía.
- ✓ Realiza un análisis acerca de la crisis energética y las posibles soluciones.
- ✓ Comunica en forma oral y escrita sus consideraciones acerca de la conservación de la Energía en diferentes situaciones.



- ✓ Identifica problemas, causas y consecuencias y establece una definición de éste.
(SOLUCIÓN DE PROBLEMAS).
- ✓ Aporta soluciones y evalúa alternativas.
- ✓ Ejecuta en la medida de sus posibilidades, acciones que contribuyen a la solución.
- ✓ Hace seguimiento a la solución y retroalimentación.



Con los compañeros, analicemos y discutamos el contenido que se nos presenta, compartamos con el profesor las inquietudes que resulten.

En esta guía se trabajará la competencia solución de problemas. La solución de problemas se refiere a la capacidad de la persona para identificar un problema determinado, analizando en él sus síntomas, causas y consecuencias para darle la solución adecuada.

La solución creativa de un problema implica la práctica de una comunicación efectiva y toma de decisiones acertadamente.

En esta competencia el joven estará en capacidad de identificar diferentes tipos de problemas, definirlos, aportarles solución mediante diferentes alternativas.



Cuando una persona afronta los problemas, los identifica y los asimila como oportunidades de cambio, esa persona es creativa.

En la solución de un problema es importante tener en cuenta los siguientes aspectos:

- ❖ **Comprensión del problema** (recolectar información, analizar las causas y factores que conforman el problema).
- ❖ **Alejamiento del problema.** Es decir, disipar el problema, formular ideas que lo iluminen para descubrir nuevas relaciones y nuevos puntos de vista.



- ❖ Diseño y puesta en marcha de la solución. Consiste en definir acciones que contribuyan a la solución del problema.



Con los compañeros de subgrupo leemos la siguiente información sobre las manifestaciones de la energía. A medida que avancemos en la lectura y análisis, compartimos con nuestro profesor, nuestros puntos de vista. Resaltamos los procesos y mecanismos que el hombre ha ideado para darle solución a los diferentes problemas que se presentan en la naturaleza con respecto al aprovechamiento de la energía.

El concepto de energía es uno de los más importantes tanto en la ciencia contemporánea como en la práctica de la ingeniería. En la vida diaria, pensamos la energía en función del combustible para el transporte y la calefacción, electricidad para iluminación y aparatos domésticos y los alimentos que consumimos. Sin embargo, estas ideas no definen realmente a la energía. Sólo nos dicen que esos combustibles son necesarios para hacer un trabajo y que nos proporcionan algo que llamamos energía.

La energía está presente en el universo en varias formas, incluida la energía mecánica, la electromagnética, la química, la térmica y la nuclear. Además, una forma de energía puede convertirse en otra. Por ejemplo, cuando un motor eléctrico se conecta a una batería, la energía química se transforma en energía eléctrica, la cual a su vez, se convierte en energía mecánica. La transformación de energía de una forma a otra es una parte esencial del estudio de la física, la ingeniería, la química, la biología, la geología y la astronomía. Cuando la energía cambia de una forma a otra, su cantidad total permanece igual. La conservación de la energía señala que aunque la forma de la energía puede cambiar, si un objeto (o sistema) pierde energía, la misma cantidad de energía aparece en otro objeto (o en los alrededores).

En los campos del deporte vemos a los atletas y deportistas, saltar y correr, moverse rápidamente, golpear una bola, interceptarla y devolverla, levantar pesas, o lanzar objetos a diversas distancias. Observamos que estos hombres se agitan, se acaloran y sudan. Se oye decir que poseían energía antes de los ejercicios y que luego se encuentran extenuados, pues han consumido parte de ella en el ejercicio físico que ejecutaron.

Al decir que su organismo posee energía para hacer tales ejercicios deportivos,

estamos en lo cierto. Pero al decir que la consumen, podemos estar equivocados si con esto queremos significar que ella desaparece, puesto que **la energía no se destruye, solamente se transforma**; en estos casos, se transforma en calor y en energía de movimiento.

Veamos otros casos en que la energía sufre una transformación. Cuando ponemos a calentar agua en un recipiente metálico, el calor es una manifestación de la energía interna que el combustible tenía almacenada. Sea leña, carbón, petróleo o gas, el combustible al quemarse libera energía en forma de calor. Su energía interna se transforma en energía calórica. El calor se transmite parcialmente al metal del recipiente, éste lo transmite a su vez al agua y, en unos pocos minutos, el agua estará en ebullición. Si continuamos agregando calor al agua, muy pronto la veremos convertida en vapor.

Veamos qué ocurre en la producción de energía por una central termoeléctrica. El combustible (carbón, gas, petróleo o uranio) al quemarse, transfiere su energía interna en forma de energía calórica al agua y la convierte en vapor; en éste, la energía está presente en el movimiento de sus moléculas. La energía de las moléculas origina altas presiones que empujan pistones o alabes de turbinas, que dan lugar a movimientos rotatorios; ahora la energía está presente en las piezas de la maquinaria en movimiento. El movimiento rotatorio que así se obtiene se usa para mover un generador eléctrico, el cual genera la energía eléctrica que usamos para iluminación, para calefacción, para el radio y la televisión, o para procesos industriales.

Hay otras maneras de obtener energía eléctrica. Una de ellas es aprovechar las caídas de agua, para lo cual se construyen represas que son grandes almacenamientos de agua, que luego es conducida por tuberías. Mientras más grande sea la diferencia de niveles, mayor será la velocidad que adquiere la masa de agua al llegar al nivel más bajo; y entre mayor velocidad, mayor será la energía que podrá convertirse en electricidad. En razón de la posición que tenga el agua con respecto a un nivel de referencia, se le denomina energía potencial gravitatoria.

Pero, ¿de dónde proviene la energía que tiene el atleta, o el combustible, o el agua en su nivel más alto? Dijimos que el hombre posee energía en su organismo. Tenemos energía para caminar, para estudiar, para hablar, para levantar y mover un objeto de un lado a otro. Esta energía la adquirimos al alimentarnos. Los procesos de alimentación, digestión y asimilación son, en realidad, maneras de transformar la energía que contienen los alimentos en la energía de nuestro organismo.



Nos alimentamos con productos animales o vegetales; consumimos principalmente animales herbívoros, es decir, animales que se alimentan de otros animales que, a su vez, se alimentan de vegetales. Las plantas verdes, como las que producen nuestros alimentos, o como el pasto de que se alimenta el ganado, recibe su principal alimento del Sol por medio de un proceso natural, además de los nutrientes que se encuentran en la tierra. El proceso por el cual la energía radiante del Sol se transforma en la energía química de las plantas y los árboles se denomina fotosíntesis. El carbón y el petróleo, que usamos como combustible, han recibido también su energía del Sol. Son capas vegetales formadas por bosques enterrados hace miles de años que recibieron energía radiante del Sol y, que mediante varios cambios en la tierra, la transformaron en energía química.

El agua que baja de las montañas y que almacenamos en represas para utilizar su energía potencial ha sido llevada a las alturas por la energía solar. El calor del Sol evapora el agua de las superficies de los mares, los lagos y de los ríos; este vapor de agua asciende a la atmósfera, forma las nubes y se precipita como lluvia sobre la tierra. El ciclo se repite permanentemente y por ello siempre tenemos fuentes de agua en niveles apropiados para utilizar su energía potencial.

Parece entonces que el Sol es nuestra fuente principal de energía. Pero ¿podremos decir que es la única fuente de energía? Cualquiera que sea la respuesta, nos interesa también averiguar de dónde obtiene el Sol su energía. Porque ya hemos dicho que **la energía no se crea ni se destruye, solamente se transforma.**



¿LA ENERGÍA TOTAL DE LA TIERRA ES CONSTANTE?

La información que se nos da a continuación sobre la energía, nos permitirá identificar diferentes tipos de problemas que se presentan sobre las clases de energía. Consigno en mi cuaderno la solución de los problemas planteados, tomando como base el análisis de los problemas resueltos. Comparto con el profesor el trabajo realizado.

ENERGÍA MECÁNICA (E)

Es el tipo de energía manifestada por el movimiento de los cuerpos o por su capacidad posible de realizar dicho movimiento.

Se distinguen a la vez, dos formas de energía que componen la Energía Mecánica:

- ❖ **Energía Cinética (K):** Es la energía que tiene un cuerpo en virtud de su movimiento. Está presente en todos los cuerpos que se mueven con determinada velocidad. Su fórmula es:

$$K = \frac{1}{2} m V^2$$

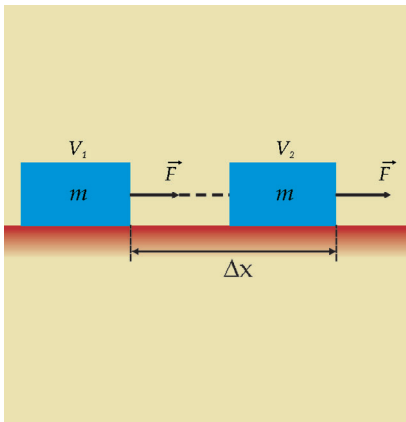
K = energía cinética
m = masa de la partícula
V = velocidad de la partícula

La variación de la velocidad de un cuerpo produce un cambio en su Energía Cinética que se traduce como un trabajo, es decir:

$$W = \Delta K$$

$$W = \frac{1}{2} * m * V_f^2 - \frac{1}{2} * m * V_o^2$$

Si el cuerpo está en reposo, su Energía cinética es nula ($K = 0$).



En la figura dada se tiene un cuerpo de masa m, cuya velocidad inicial V_o , al que se le aplica una fuerza F , dirigida en el sentido del movimiento. Por efecto de esta fuerza, el cuerpo es sometido a una aceleración a y por tanto su velocidad aumenta, de tal manera que al experimentar un desplazamiento «X, el trabajo realizado por la fuerza está dado por:

$$W = F * \Delta X, \text{ pero } F = m * a \text{ (2ª ley de Newton)}$$

$$\text{y } a = \frac{V_f^2 - V_o^2}{2\Delta X} \text{ (Movimiento uniformemente acelerado).}$$

Reemplazando se tiene:

$$W_{\gg} = m \cdot \left(\frac{V_f^2 - V_o^2}{2\cancel{\Delta X}} \right) * \cancel{\Delta X} \text{ por lo tanto,}$$

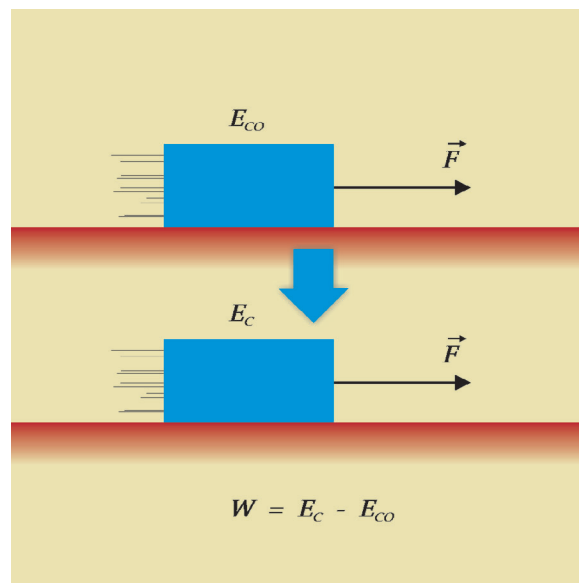
$$W = m \left(\frac{V_f^2 - V_o^2}{2} \right) \Rightarrow W = \frac{mV_f^2}{2} - \frac{mV_o^2}{2}$$

Siendo: $\frac{mV^2}{2}$ Igual a la **Energía Cinética (K)**

Entonces: $W = K_f - K_o$

Es decir: $W = \Delta K$ (Relación entre el trabajo realizado y la Energía Cinética).

Según lo anterior el trabajo realizado por una fuerza sobre un cuerpo es igual a la diferencia entre la Energía Cinética Final y la Inicial.



EJEMPLOS:

1. ¿Qué trabajo se debe realizar sobre un cuerpo de 10 kg para que aumente su velocidad de $2 \frac{m}{s}$ a $8 \frac{m}{s}$

SOLUCIÓN DEL PROBLEMA:

El trabajo realizado es igual a la variación de la Energía Cinética, es decir,
 $W = K_f - K_o$

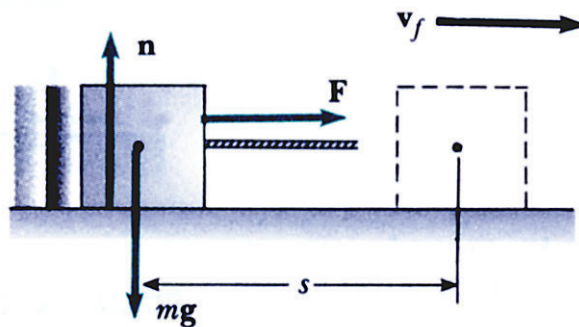
$$\text{Entonces: } W = \frac{mV_f^2}{2} - \frac{mV_o^2}{2}$$

$$W = \frac{(10\text{kg})(64 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2})}{2} - \frac{(10\text{kg})(4 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2})}{2}$$

$$W = 320 \text{ julios} - 20 \text{ julios}$$

$$W = 300 \text{ julios}$$

2. Un bloque de 6.0 kg inicialmente en reposo es jalado hacia la derecha a lo largo de una superficie horizontal sin fricción por una fuerza horizontal constante de 12 N, como muestra la figura. Encuentre la velocidad del bloque después de que se ha movido 3.0 m.



SOLUCIÓN DEL PROBLEMA:

Siendo $W = F * \Delta X$

$$W = (12 \text{ N}) * 3.0 \text{ m}$$

$$W = 36 \text{ julios}$$

Pero relacionando el trabajo realizado y la Energía Cinética tenemos:

$$W = K_f - K_o$$

Pero la **Energía Cinética Inicial** es cero, ya que la $V_o = 0$

$$\text{Entonces: } W = K_f$$



$$W = \frac{mV_f^2}{2} \Rightarrow 2W = mV_f^2 \Rightarrow \frac{2W}{m} = V_f^2 \Rightarrow \text{por lo tanto } V_f = \sqrt{\frac{2W}{m}}$$

$$V_f = \sqrt{\frac{2(36 \text{ julios})}{5.0 \text{ kg}}} \Rightarrow \sqrt{12 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}} \Rightarrow V_f = 2\sqrt{3} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Si en el problema anterior consideramos que la superficie es rugosa y el coeficiente de fricción cinético es 0.15, hallemos la velocidad final del cuerpo.

SOLUCIÓN DEL PROBLEMA:

Siendo fuerza de fricción $f_r = \mu N = \mu mg$.

Por lo tanto, la fuerza total ejercida sobre el bloque es:

$$F_{\text{total}} = F - \mu mg$$

$$F_{\text{total}} = 12 \text{ N} - (0.15)(6.0 \text{ kg})(9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$

$$F_{\text{total}} = 12 \text{ N} - 8.82 \text{ N} = 3.18 \text{ N}$$

Pero: $W = k_f$

$$\begin{array}{c} \downarrow \\ F_{\text{total}} * \Delta X = \frac{mV_f^2}{2} \\ \downarrow \\ (3.18 \text{ N})(3.0 \text{ m}) = \frac{(6.0 \text{ kg})V_f^2}{2} \end{array}$$

$$9.54 \text{ julios} = (3.0 \text{ kg})(V_f^2)$$

$$\frac{9.54 \text{ julios}}{3.0 \text{ kg}} = V_f^2 \Rightarrow V_f = \sqrt{\frac{9.54 \text{ julios}}{3.0 \text{ kg}}}$$

Entonces:

$$V_f = 1.8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

EJERCICIO PROPUESTO:

Una partícula de 0.600 kg tiene una velocidad de 2.00 m/s en el punto A y una energía cinética de 7.50 julios en B. Cuál es:

- ¿Su energía cinética en A?
- ¿Su velocidad en B?
- ¿El trabajo total realizado sobre la partícula cuando se mueve de A a B?

Visto lo que es energía cinética, con mis compañeros de subgrupo analicemos en qué situación de la vida diaria serían aplicables estos conceptos y que nos sirvan para resolver problemas de la cotidianidad. (3 casos por lo menos).

❖ **Energía Potencial (U):** Es la capacidad que tiene los cuerpos de realizar un trabajo a la posición que ocupan respecto a un punto determinado. Es una forma de energía almacenada que se puede recobrar parcial o totalmente para aprovecharse en trabajo o transformarse a otra forma de energía.

Existen varios tipos de Energía Potencial, destacándose dos importantes para el estudio de la mecánica:

❖ **Energía Potencial Gravitacional (U_g):** Es la energía que tienen los cuerpos según la altura que éstos se encuentren a un punto de referencia inferior, y que en libertad sufren una caída libre debido a la aceleración gravitacional, realizando un trabajo al caer y transformando toda la energía potencial en energía cinética (en movimiento). Se expresa como:

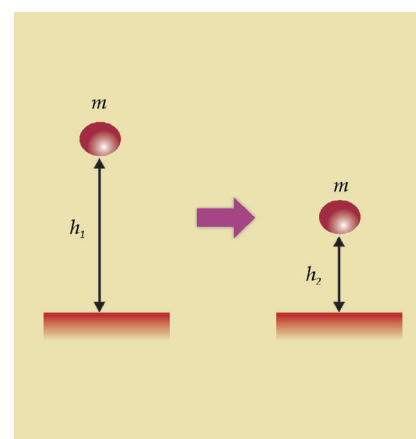
$$U_g = mgh$$

- U_g = energía potencial gravitacional
- m = masa de la partícula
- g = aceleración gravitacional
- h = altura de la caída

Demostración:

Según la gráfica, la Energía que un objeto tiene debido a su posición (altura) en el espacio es la llamada Energía Potencial Gravitacional.

Consideremos un cuerpo «m» a una altura inicial h_1 sobre el suelo y que cae libremente ($V_o = 0$) hasta una altura h_2 . La única fuerza que hace trabajo sobre él, es la gravitacional «mg» (peso) con el mismo sentido del desplazamiento. Por lo tanto, el trabajo realizado por esta fuerza está



El cuerpo desciende desde una altura h_1 hasta otra altura h_2 .



dado por:

$$W = F \cdot \Delta X$$

$$W_g = \underset{\downarrow}{mg} \cdot (h_1 - h_2)$$

$$W_g = mgh_1 - mgh_2$$

La expresión mgh representa la Energía Potencial Gravitacional (U_g)

Entonces el trabajo realizado sobre cualquier objeto por la fuerza gravitacional, es decir, la energía transferida al objeto a partir del campo gravitacional es igual al valor inicial de la Energía Potencial menos el valor final de la Energía Potencial.

Según lo anterior si $U_g = mgh$

Entonces: $W_g = U_i - U_c$

Siendo: W = Trabajo realizado por la Fuerza gravitacional.

U_i = Energía Potencial Inicial.

U_f = Energía Potencial Final.

La **Energía Potencial Gravitacional** sólo depende de la altura vertical del objeto sobre la superficie de la tierra.

Las unidades de la Energía Potencial gravitacional son las mismas que las del trabajo y la Energía Cinética, es decir Ergios y Julios. Tanto la Energía Potencial, como el trabajo y la Energía Cinética, corresponden a cantidades escalares.

Nota: Cuando el trabajo realizado por un cuerpo no depende de la trayectoria seguida por este, sino de los estados Inicial y Final, las fuerzas que realizan dicho trabajo se llaman «**conservativas**». La fuerza de gravedad (peso) es una fuerza conservativa.

EJEMPLOS:

1. Un niño que se encuentra en la azotea de un edificio cuya altura es de 8.0 metros, deja caer un cuerpo de masa $m = 100 \text{ kg}$ ($g = 9.8 \text{ m/s}^2$).

- ¿Cuál es la Energía Potencial Gravitación del cuerpo en lo alto del edificio?
- ¿Cuál es la Energía Potencial Gravitación del objeto al pasar por un punto B, situado a una altura $h_B = 2.0$ m por arriba del suelo?
- ¿Cuánto vale el trabajo realizado por el peso del objeto en el desplazamiento desde A hasta B?

SOLUCIÓN:

a. En la gráfica:

A = Indica la posición del cuerpo en lo alto del Edificio.

$$h_A = 8.0 \text{ m}$$

$$U_A = mgh_A \Rightarrow U_A = (10.0 \text{ kg}) (9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}) (8.0 \text{ m})$$

$$U_A = 784 \text{ julios}$$

$$\text{b. } U_B = mgh_B \Rightarrow U_B = (10.0 \text{ kg}) (9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}) (2.0 \text{ m})$$

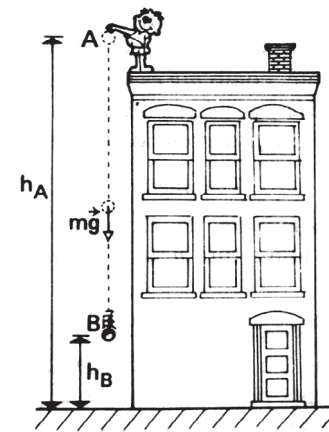
$$U_B = 196 \text{ julios}$$

- El trabajo realizado por el peso del cuerpo (fuerza de gravedad) en el desplazamiento desde A hasta B está dado por:

$$W_g = U_A - U_B$$

$$W_g = 784 \text{ julios} - 196 \text{ julios}$$

$$W_g = 588 \text{ julios}$$



EJERCICIO:

- Un ascensor transporta 5 personas de 70 kg cada una desde el primer piso de un edificio hasta una altura de 35 m. Si la masa del ascensor es



2.500 kg, calcule el incremento de la energía potencial.

❖ **Energía Potencial Elástica (U_e):** Es la energía que está almacenada en los cuerpos cuando se encuentran comprimidos o estirados, y que una vez recuperan su forma original, generan un trabajo al convertir la energía potencial **elástica** en energía **cinética** (el desplazamiento del resorte genera un movimiento). Se expresa como:

$$U_e = \frac{1}{2} kx^2$$

U_e = energía potencial elástica

k = constante de elasticidad

x = elongación o compresión del resorte.

Demostración:

Consideramos un resorte de constante elástica k , en el que se produce un alargamiento (elongación) o deformación X y que tiene un bloque unido a él como lo muestra la gráfica.

La energía potencial elástica del cuerpo está en posición, equivale al trabajo que el resorte realiza sobre él al empujarlo hasta la posición en la cual el resorte no presenta alargamiento.

El trabajo realizado sobre el resorte está dado por el área bajo la gráfica (fuerza en función del alargamiento del resorte), F vs X . Así:

Siendo: $F = k \cdot X$ (ley de Hooke)

$W = \text{Área triángulo sombreado}$

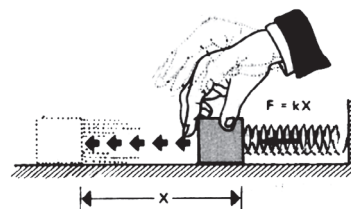
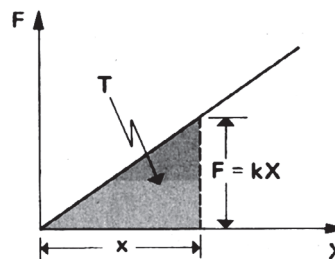
$$W = \frac{(base) \cdot (altura)}{2}; \text{ base} = X$$

Altura = F

Entonces: $W = \frac{(X) \cdot (F)}{2}$

Reemplazando F se tiene:

$$W = \frac{(X)(k \cdot X)}{2} \Rightarrow W = \frac{kX^2}{2}$$



Al empujar el cuerpo, el resorte realiza sobre él un trabajo cuyo valor está dado por el área indicada en la figura.

Por lo tanto, cuando aplicamos sobre un resorte una fuerza $F = kX$ para estirarlo lentamente una distancia «X», el resorte almacena una cantidad de energía llamada Energía Potencial Elástica dada por:

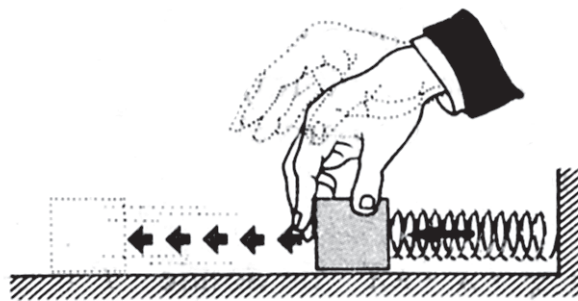
$$U_e = \frac{1}{2} kX^2$$

Como el trabajo realizado por un resorte sólo depende de los estados inicial y final del resorte; por lo tanto, la fuerza, en este caso, es conservativa. Dicho trabajo produce variación en la energía potencial elástica del cuerpo.

EJEMPLO:

Supongamos que para comprimir una distancia $X = 30$ cm. el resorte de la figura, fuese necesario ejercer una fuerza $F = 15$ N.

- ¿Cuál es la constante elástica del resorte?
- Si $X_A = 20$ cm, y $X_B = 10$ cm, ¿cuáles son los valores de la Energía Potencial Elástica del cuerpo en A y en B?
- ¿Qué trabajo realizó el resorte para empujar el cuerpo desde A hasta B?



El trabajo realizado por el resorte produce una variación en la energía potencial elástica del cuerpo.

SOLUCIÓN:

a. Siendo $F = kX$

$$K = \frac{F}{X} \Rightarrow k = \frac{15N}{0.30m}$$

$K = 50 \frac{N}{m}$, Es decir, se necesita una fuerza de 50 Newton para deformar el resorte 1.0 metro.

b. Como $U_e = kX^2$ entonces:

$$\text{Para A} \Rightarrow U_e = \frac{1}{2} \left(50 \frac{N}{m} \right) (0.20 \text{ m})^2$$

$$U_e = 1.000 \text{ julios}$$

$$\text{Para B} \Rightarrow U_e = \frac{1}{2} \left(50 \frac{N}{m} \right) (0.10 \text{ m})^2$$

$$U_e = 0.25 \text{ julios}$$

c. El trabajo realizado por la fuerza elástica está dado por $W_{AB} = U_{EA} - U_{EB}$

De modo que: $W_{AB} = 1.00 \text{ julios} - 0.25 \text{ julios}$

$$W_{AB} = 0.75 \text{ julios}$$

EJERCICIO:

¿Cuánto se debe estirar un resorte de constante de elasticidad 50 N/m para que una masa sujeta horizontalmente posea una energía potencial elástica de 800 J?

NOTA:

A partir de los dos tipos de energía enunciados (cinética y potencial), las otras formas de energía son sólo manifestaciones particulares de éstas, pudiéndose decir que:

- ❖ **La Energía Química** es la energía **potencial** que las moléculas guardan en sus enlaces químicos, los cuales al modificarse por la formación de nuevos enlaces (reacción química) liberan parte de ésta en forma de calor.
- ❖ **La Energía Térmica** es la energía **cinética** que poseen las moléculas cuando se encuentran en constante vibración o agitación (movimiento), manifestándose en forma de **calor**.

- ❖ **La Energía Sonora y Lumínica** es la manifestación del movimiento de la energía cinética transmitida en forma de **Ondas**, tanto mecánicas como electromagnéticas, las cuales en su avance irradian en el medio circundante la energía del foco emisor.
- ❖ **La Energía Atómica** es la energía **potencial** que guardan los átomos en su interior (núcleo atómico) y que al liberarse se manifiesta en forma de luz y calor (como en las bombas atómicas o las centrales de energía nuclear).
- ❖ **La Energía Eléctrica** es la energía tanto **potencial** (cuando las cargas eléctricas están en reposo generando un campo eléctrico), como **cinética** (cuando las cargas eléctricas están en movimiento, generando una corriente y realizando un trabajo aprovechable en otras formas de energía).

Principio fundamental de la conservación de la energía



*La energía no se crea ni se destruye,
sólo se transforma.*

La cantidad total de energía de un sistema cerrado y aislado es constante, no puede disminuir ni aumentar, así ocurran procesos de toda índole en dicho sistema.

El universo es de forma absoluta, un sistema aislado y cerrado, por lo que la cantidad total de energía del Universo es constante, no se crea ni se destruye, solamente se transforma.

Siempre que desaparece cierta cantidad de energía de una forma determinada, aparece una cantidad equivalente en otra o varias formas de energía.

Energía total

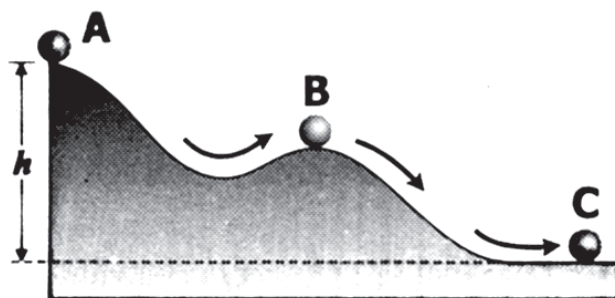
La energía total de un cuerpo es la suma de todas las energías que posee.

En el caso de la Energía Mecánica, un cuerpo puede tener a la vez Energía Potencial y Cinética, por lo tanto: $E_m = K + U$

Como la energía permanece constante en un sistema cerrado aislado, toda la energía inicial (cinética y potencial iniciales finales), es decir: $K_o + U_o = K_f + U_f$

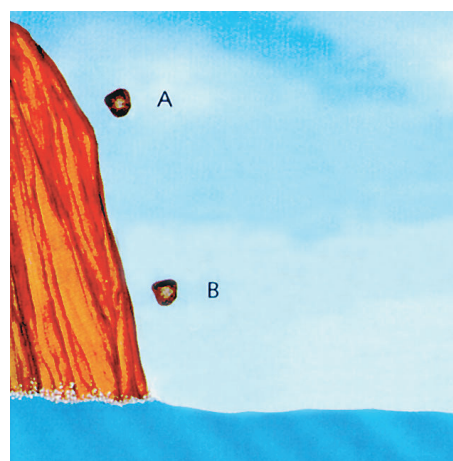
EJEMPLO:

Una canica rueda por una pendiente lisa sin fricción hasta el plano horizontal inferior. Es su posición inicial (parte más alta A), la partícula parte del reposo, es decir, toda la energía de la canica era en ese momento Energía Potencial Gravitacional (U_g). Parte de esta energía se convirtió en Energía Cinética (K) una vez comenzó a rodar cuesta abajo. En el punto B la partícula tenía tanta Energía Potencial Gravitacional como Cinética, hasta cuando llega a C, donde toda la energía es ahora cinética.



Según lo anterior la Energía Mecánica de un cuerpo permanece constante en un proceso siempre que las fuerzas que actúan sobre dicho cuerpo sean conservativas, es decir, la Energía Mecánica se conserva.

Cuando un cuerpo cae, su Energía Potencial se va transformando en Energía Cinética, y cuando asciende, su Energía Cinética se va transformando en Energía Potencial.

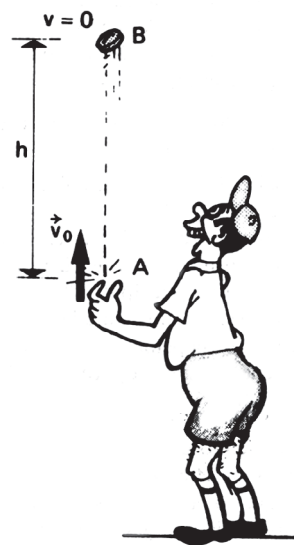


La energía del cuerpo es la misma para el punto A que para el punto B.

EJEMPLO:

Un cuerpo es lanzado verticalmente hacia arriba con una velocidad inicial $V_0 = 6.0 \text{ m/s}$. Sin considerar la resistencia del aire, analicemos:

- La única fuerza que actúa sobre el cuerpo es su peso, esta fuerza es conservativa y la Energía Mecánica del cuerpo permanecerá constante.
- Mientras el cuerpo sube, su velocidad disminuye, por lo tanto la Energía Cinética también disminuye, pero aumenta la Energía Potencial (gana posición) en una cantidad equivalente a la Energía Cinética perdida.
- En la gráfica:



El punto «A» indica el punto de lanzamiento del cuerpo, en él se tiene:

$V_0 = 6 \text{ m/s}$ $h = 0$ $m = 0.5 \text{ kg}$ («m» puede ser cualquier valor).

Entonces: $U_0 = mgh \Rightarrow U_A = (0.5 \text{ kg}) (10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}) (0. \text{m})$

$U_A = 0. \text{Julios}$ (Energía Potencial cero).

$K_A = \frac{1}{2} m V_0^2 \Rightarrow K_A = \frac{1}{2} (0.5 \text{ kg}) (6.0 \text{ m/s})^2$

$$K_A = \frac{1}{2} (0.5 \text{ kg}) (36.0 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2})$$

$K_A = 9 \text{ julios}$ **Energía Cinética máxima**

Por lo tanto: **Energía Total = Energía Cinética + Energía Potencial.**

$$E = K + U \Rightarrow E = 9 \text{ julios} + 0 \text{ julios}$$

$E = 9.0 \text{ julios}$

El punto «B» indica el punto más alto de la trayectoria descrita por el cuerpo.
En él se tiene:

$$V_f = 0$$

h = altura máxima alcanzada por el cuerpo.

$$h = \frac{V_o^2}{2g} \Rightarrow h = \frac{(6.0 \frac{m}{s})^2}{2g} \Rightarrow h = \frac{36 \frac{m^2}{s^2}}{20 \frac{m}{s^2}} \Rightarrow \boxed{h = 1.8 \text{ m}}$$

$$\text{Entonces: } U_B = mgh \Rightarrow U_B = (0.5 \text{ kg}) (10 \frac{m}{s^2}) (1.8 \text{ m})$$

$$\boxed{U_B = 9.0 \text{ julios}} \text{ Energía Potencial máxima}$$

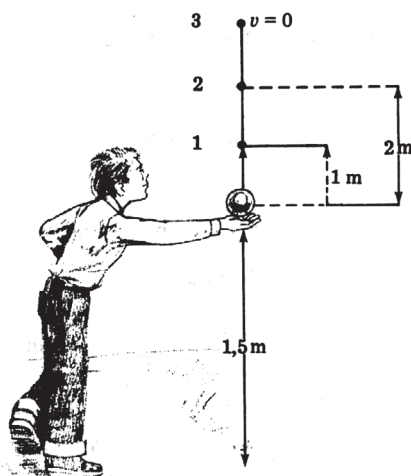
$$K_B = \frac{1}{2} mV_f^2 \Rightarrow K = \frac{1}{2} (0.5 \text{ kg}) (0 \frac{m}{s})^2$$

$$\boxed{K_B = 0. \text{julios}} \text{ Energía Cinética cero}$$

$$\text{Energía Total} = K_B + U_B \Rightarrow \text{Energía Total} = \boxed{9.0 \text{ julios}}$$

Por lo tanto la Energía Mecánica se conserva.

EJERCICIO:



Un muchacho arroja verticalmente una bola de tenis de 0.3 kg de masa, con una rapidez de 8 m/s, como indica la figura. Calcule la energía cinética, potencial y mecánica de la bola en los puntos 1, 2 y 3 de la figura.

Terminados los ejercicios, socializamos con nuestros compañeros los resultados de los ejercicios propuestos. Identificamos los problemas que se han presentado en el grupo con dicha actividad, buscando mejores soluciones y mayores beneficios.

IMPORTANTE:

Para dar solución a un problema.

- ❖ Busquemos las causas del problema.
- ❖ Analicemos posibles soluciones.
- ❖ Definamos un plan de trabajo.
- ❖ Comprometamos al profesor en las soluciones.
- ❖ Evaluemos el plan trazado, para comprobar resultados.

LABORATORIO

Con la asesoría del profesor y la presencia de todo el grupo realizamos la experiencia sobre la conservación de la energía. Consigno en mi cuaderno los cálculos y resultados obtenidos.

Tome una pelota (de goma, cuero, etc.) y determine su masa m en una balanza. Suelte la bola desde una altura h , conocida, y mida la altura h_2 a la cual regresa luego de chocar con el suelo. Con los valores de m , h_1 y h_2 que obtenga, responda:

- a. ¿Cuál es la energía potencial que poseía la pelota en el instante en que la dejó caer?
- b. ¿Cuál es el valor de la energía potencial de la misma cuando regresó a la altura h_2 ?
- c. Basándose en sus respuestas anteriores, calcule la cantidad de energía mecánica que la bola perdió al chocar con el suelo.
- d. ¿Qué sucede con la energía mecánica que pierde la pelota?





APLIQUEMOS LO APRENDIDO

UNA ACTIVIDAD INTERESANTE



Como dijimos en la parte A, el término «energía» es probablemente, de los conceptos físicos, el que está más presente en nuestra vida diaria. Las autoridades, el pueblo en general, las estaciones de radio y de televisión, los diarios, etc., constantemente se ocupan de problemas relacionados con la energía. Para que tenga conocimiento de esto y comience a participar en la

consideración de estos problemas que indiscutiblemente también le atañen, sugerimos realizar, en forma individual o en grupo, la siguiente actividad:

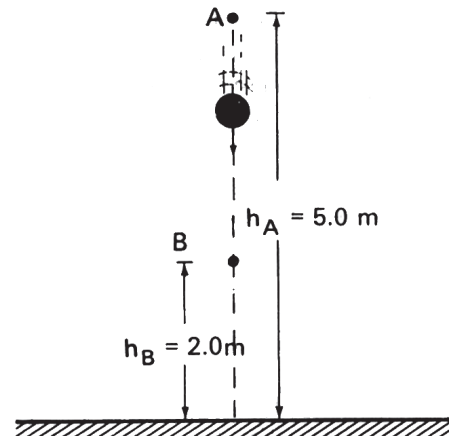
Reúna recortes de periódicos y revistas, o pequeños artículos sobre el tema (producción de energía, reservas, consumo, contaminación, etc.). Puede hacer así una exposición de su material en un mural formado en el salón de clases, o en la entrada de la escuela. Con ayuda y orientación del profesor, organice pláticas en torno a las ideas que se presentan en el mural.

Las siguientes situaciones nos plantean problemas tanto de tipo teórico como práctico. Demuestro mi capacidad resolviéndolos acertadamente en mi cuaderno. Presento el trabajo realizado al profesor.

1. Un rancharo posee en sus tierras, una pequeña caída de agua cuya altura es de 10 m. Y se halla que en esta cascada fluyen 6.0 m^3 de agua en 2.0 minutos.
 - a. ¿Cuál es la energía potencial que poseen 6.0 m^3 de agua cuando están en lo alto de la cascada? (Considere $g = 10 \text{ m/s}^2$).
 - b. ¿Cuál es el trabajo que esta masa de 6.0 m^3 de agua es capaz de realizar al llegar al pie de la cascada?
 - c. El rancharo necesita una potencia de 7.0 kW en la instalación eléctrica de su finca. Una planta hidroeléctrica instalada en la caída de agua, ¿satisfaría las necesidades de servicio?

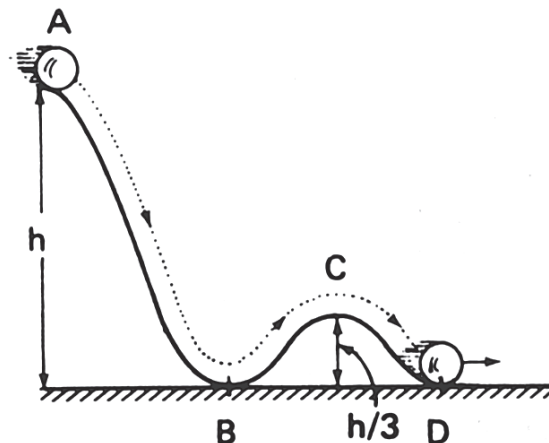
2. Una piedra, de masa igual a 2.0 kg , se deja caer (con $v_0 = 0$) desde un punto A, y desciende en forma vertical, como muestra la figura. Suponiendo que la resistencia del aire no sea despreciable, diga cuáles de las afirmaciones siguientes son correctas (considere $g = 10\text{ m/s}^2$)

- La energía mecánica total de la piedra en A, es igual a 100 J .
- La energía mecánica total de la piedra en B, es igual a 100 J .
- La energía potencial de la piedra en B, es igual a 40 J .
- La energía cinética de la piedra en B, es igual a 60 J .
- La energía potencial que pierde la piedra durante la caída, se transforma íntegramente en energía cinética.



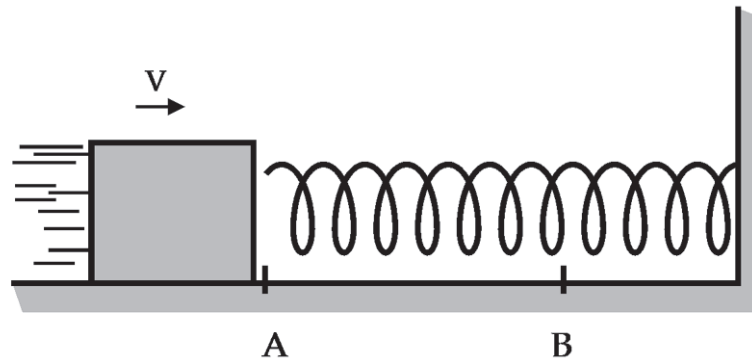
3. Una bola, de masa $m = 2.0\text{ kg}$, se desliza, sin fricción, por el tobogán ABCD, que se indica en la figura. En A, la energía cinética de la esfera es de 10 J , y su energía potencial vale 54 J . ¿Cuáles de las afirmaciones siguientes son correctas?

- La energía cinética de la bola al pasar por B, es de 64 J .
- La energía potencial de la bola en C, vale 18 J .
- La energía cinética de la esfera en C, vale 46 J .
- La energía mecánica total de la esfera en D, vale 64 J .
- La velocidad de la bola en D, es de 8.0 m/s .

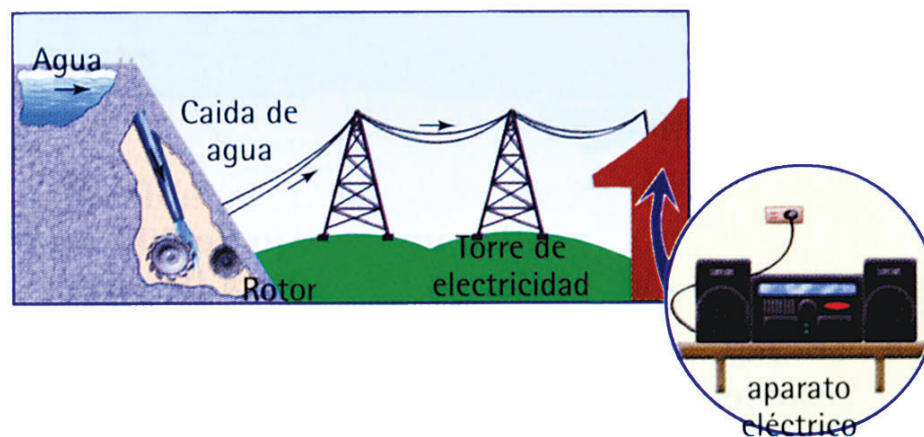


4. Un cuerpo, de masa $m = 2.0 \text{ kg}$, se mueve sobre una superficie horizontal con fricción, y va al encuentro de un resorte cuya constante elástica es $k = 100 \text{ N/m}$ (según figura). La velocidad del cuerpo, inmediatamente antes de llegar al resorte es $v = 3.0 \text{ m/s}$ (punto A). El cuerpo comprime el resorte una distancia $X = 40 \text{ cm}$, llegando al reposo en el punto B.

- ¿Cuál es el trabajo realizado por la fricción en el desplazamiento del cuerpo, desde A hasta B?
- Suponiendo que el cuerpo, luego de llegar al reposo, sea empujado por el resorte de vuelta al punto A, ¿cuál será su energía cinética al separarse del resorte?

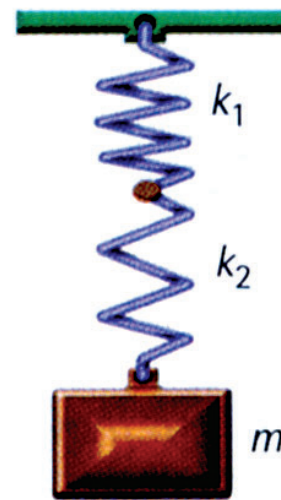


5. Explica todas las transformaciones de la energía presentes en la figura.



6. Dos resortes de constantes elástica $k_1 = 200 \text{ N/m}$ y $k_2 = 400 \text{ N/m}$, respectivamente, se ponen uno a continuación del otro como se observa en la figura.

¿Qué energía almacena cada resorte para recuperar su posición si se suspende de ellos un bloque de 1.500 g ?



7. ¿Qué son fuentes de energía, cómo se clasifican y cuáles son las energías alternativas? Explicar.
8. Plantear un ejemplo de una situación en la cual la energía cinética se transforme en energía potencial y otro ejemplo en la cual la energía cinética se transforme en calor.



¿DESEA SABER MÁS?

Me dirijo a la sala virtual con mis compañeros de equipo y en la dirección www.maloka.org, amplió los avances realizados por el hombre en la solución de los problemas energéticos y el aprovechamiento de la energía en general.



ESTUDIO Y ADAPTACIÓN DE LA GUÍA

