



TRABAJO Y ENERGÍA

ENERGÍA: es la capacidad de un sistema para realizar trabajo.

¿Cuándo se realiza TRABAJO?
Se realiza **TRABAJO** cuando al aplicar una fuerza sobre un sistema éste se mueve.

UNIDADES DE ENERGÍA Y TRABAJO

En el sistema internacional de unidades, tanto la energía, como el calor y el trabajo

sus unidades el **J (Joule)**

$$1 \text{ J} = \text{Kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2$$

ENERGÍA:

Al mirar a nuestro alrededor se observa que las plantas crecen, los animales se trasladan y que las máquinas y herramientas realizan las más variadas tareas. Todas estas actividades tienen en común que precisan del concurso de la energía.

La energía es una propiedad asociada a los objetos y sustancias y se manifiesta en las transformaciones que ocurren en la naturaleza.

La energía se manifiesta en los cambios físicos, por ejemplo, al elevar un objeto, transportarlo, deformarlo o calentarlo.

La energía está presente también en los cambios químicos, como al quemar un trozo de madera o en la descomposición de agua mediante la corriente eléctrica.



La energía puede presentarse de diferentes formas: química, mecánica, térmica, eléctrica, nuclear, eólica, hidráulica, solar, etc.

CONCEPTO DE VECTOR FUERZA:

Para que exista una Fuerza debe haber como mínimo dos cuerpos, uno la ejerce y el otro la recibe, un cuerpo no puede hacerse fuerza a sí mismo, las fuerzas aparecen de pares en el universo. La acción mutua entre dos cuerpos se denomina INTERACCIÓN. Estas clasifican en fuerzas de contacto o fuerzas a distancia.

Características de las Fuerzas:

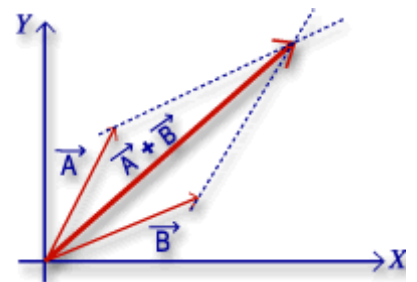
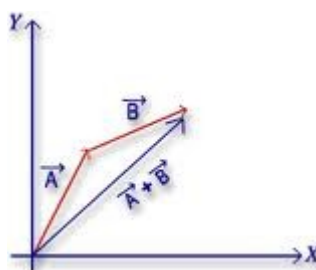
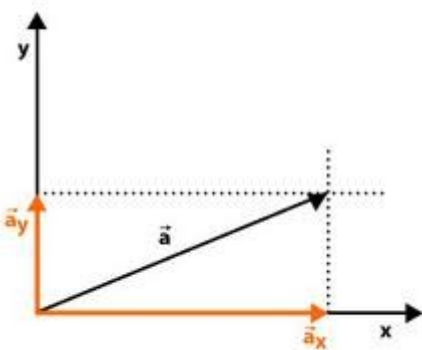
1. Primera característica la llamaremos **PUNTO DE APLICACIÓN DE LA FUERZA**, la cual nos especifica sobre qué cuerpo se está aplicando la fuerza.
2. Segunda característica se denomina **DIRECCIÓN**. La dirección nos indica la recta sobre la que actúa la fuerza.
3. Tercera característica la llamaremos **SENTIDO**, que nos especifica hacia donde es la fuerza en una dirección determinada.
4. Cuarta característica la denominaremos **MÓDULO** y nos especifica el valor de la fuerza aplicada.

Cuando hablamos de fuerza tiene que quedar establecidas las cuatro características anteriores, para que quede completamente definida, que son:
punto de aplicación, dirección, sentido y módulo.

A las magnitudes que se tienen que especificar estas características se las denominan
MAGNITUDES VECTORIALES.

CONCEPTO DE VECTOR

Un Vector es un segmento de recta orientado. Que cumple con un punto de aplicación, dirección, sentido y módulo.



Ejemplo de vectores y como se suman.

Trabajo Mecánico:

El TRABAJO MECÁNICO realizado por una fuerza en igual dirección y sentido que el desplazamiento se calcula $T = |\vec{F}| \cdot |\Delta\vec{x}|$.

Unidad de Trabajo Mecánico

La unidad en el S.I. de medidas es Nm, ya que se multiplica una fuerza por un desplazamiento.

Sabiendo que $1\text{N} = 1\text{Kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \Rightarrow 1\text{Nm} = 1\text{Kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot \text{m} \Rightarrow 1\text{Nm} = 1\text{Kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$, a esta expresión la habíamos denominado Joule y era la unidad en que se expresaban las energías.

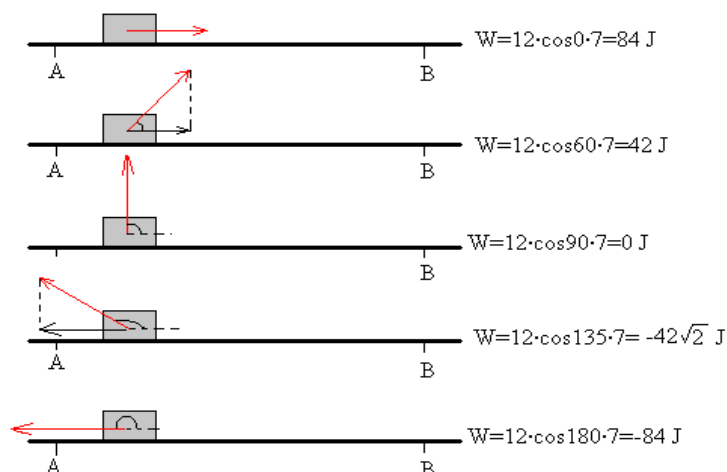
$$1 \text{ Nm} = 1 \text{ J}$$

Definición de Trabajo Mecánico de una Fuerza:

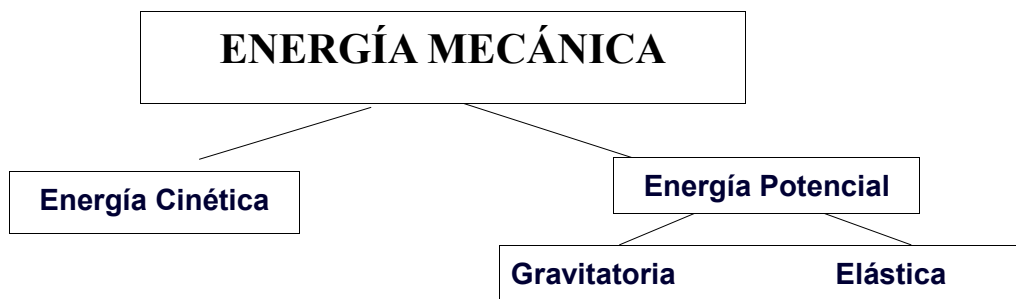
El TRABAJO MECÁNICO de una fuerza es una magnitud escalar que se calcula de la siguiente forma: $T = |\vec{F}| \cdot |\Delta\vec{x}| \cdot \cos \alpha$. Siendo α el ángulo formado entre el desplazamiento ($\Delta\vec{x}$) y la fuerza a la cual queremos calcular el trabajo.

Ejercicios:

1. Calcular el trabajo de una fuerza constante de 12 N, cuyo punto de aplicación se traslada 7 m, si el ángulo entre las direcciones de la fuerza y del desplazamiento son 0° , 60° , 90° , 135° , 180° .



- Si la fuerza y el desplazamiento tienen el mismo sentido, el trabajo es positivo
- Si la fuerza y el desplazamiento tienen sentidos contrarios, el trabajo es negativo
- Si la fuerza es perpendicular al desplazamiento, el trabajo es nulo.



La magnitud denominada energía enlaza todas las ramas de la física. En el ámbito de la física, debe suministrarse energía para realizar trabajo. La energía se expresa en joules (J). Existen muchas formas de energía: energía potencial eléctrica y magnética, energía cinética, energía acumulada en resortes estirados, gases comprimidos o enlaces moleculares, energía térmica e incluso la propia masa.

Energía Cinética

Es la propiedad que tienen los cuerpos en movimiento, de producir efecto sobre otros cuerpos que interactúen con él. Es una Magnitud Escalar, cuya unidad en el sistema internacional es el **J** (Joule).

Cualquier cuerpo en movimiento tiene la capacidad de realizar trabajo y por lo tanto un cuerpo móvil posee energía. Esta se denomina Energía Cinética.

Cuando una fuerza aumenta la velocidad de un cuerpo también se realiza trabajo. Cuando un cuerpo de masa (m) se desplaza con una velocidad (v) desarrolla energía cinética.

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

ENERGÍA POTENCIAL

Significado de la palabra **POTENCIAL**: qué tiene capacidad o disposición para producir un efecto.

Un cuerpo situado a cierta altura posee energía pues tiene la capacidad de realizar trabajo al caer.

Esto significa que es una energía que está como “guardada” para luego transformarse en otro tipo de energía, pudiendo así visualizar de esa forma su efecto. Estudiaremos dentro de este tipo de energía la

Energía Potencial Gravitatoria y la Energía Potencial elástica.

Energía Potencial Gravitatoria

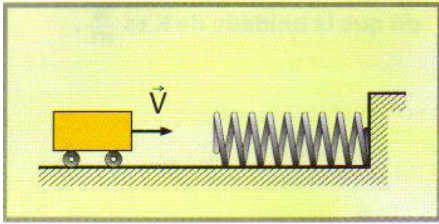
Es la energía que está almacenada en un sistema formado por un cuerpos que interacción gravitatoria. Es una Magnitud Escalar, cuya unidad en el sistema internacional es el **J** (Joule).

Cuando un cuerpo varía su altura desarrolla energía potencial.

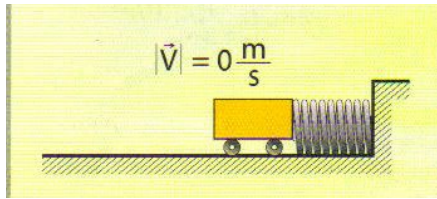
$$E_{pg} = m \cdot g \cdot h$$

Energía Potencial Elástica

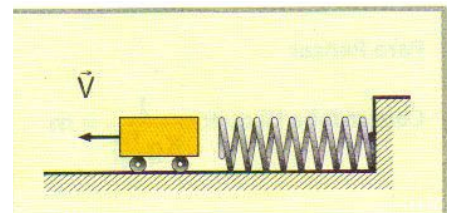
Es la energía que se almacena en un cuerpo elástico cuando se deforma. Es una Magnitud Escalar, cuya unidad en el sistema internacional es el J (Joule).



1º paso



2º paso



3º paso

Supongamos que un carro en movimiento que choca contra un resorte. Dividamos la observación del hecho en tres pasos. En el primer paso, antes de chocar el carro contra el resorte tiene una cierta Energía Cinética. Cuando comienza a comprimir al resorte, disminuye su velocidad por causa de la interacción, por lo tanto disminuye su Energía Cinética. En el segundo paso, el carro está comprimiendo al resorte, la velocidad del carro es más pequeña hasta que en un instante se detiene, siendo en ese momento su Energía Cinética cero. En el tercer paso, el resorte comienza a descomprimirse y el carro va aumentando su velocidad hasta alcanzar el mismo módulo que tenía antes de chocar, pero en sentido contrario.

$$E_{pe} = \frac{K \cdot \Delta L^2}{2}$$

Ejercicios:

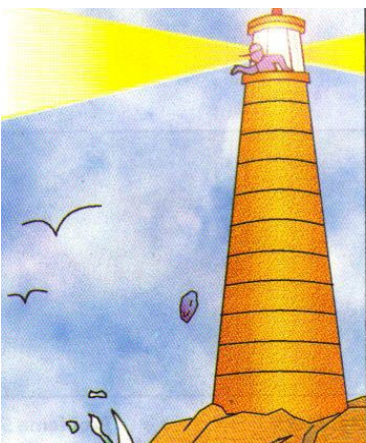
1. Un cuerpo de masa 4,0 Kg se mueve con una velocidad de 2,0 m/s, ¿qué energía cinética tiene?
2. Un cuerpo de masa 50 Kg se halla a 10 m de altura sobre la azotea de un edificio cuya altura respecto al suelo es de 250 m ¿Qué energía potencial gravitatoria posee dicho objeto?



3. Un ciclista (Fig. 11.31) de masa 50 Kg viaja en su bicicleta a una velocidad de $36 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, calcule:

- a) Su Energía Cinética.
- b) Si duplica su velocidad, cuál será el nuevo valor de su Energía Cinética.
- c) Suponiendo que a su lado viaja otro ciclista a $36 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ pero la masa de éste es 100Kg. ¿Cuál es su Energía Cinética?
- d) ¿Qué puede decir respecto a la dependencia de la E_c con la masa y con la velocidad del ciclista?

4.



Desde lo alto del faro de altura 20m se deja caer ($V_0 = 0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$) una piedra de masa 200g (Fig. 11.36), actuando sobre ella solamente su Peso.

- a) ¿Qué velocidad tiene la piedra en el momento que llega al piso?
- b) Calcula la variación de la Energía Cinética y la variación de la Energía Potencial Gravitatoria entre el punto inicial y final.
- c) Existe alguna relación entre las variaciones calculadas en la parte anterior.
- d) ¿Qué velocidad tiene la piedra en la mitad del recorrido?
- e) ¿Qué velocidad tiene la piedra luego de recorrer 8,0m?

En todas las transformaciones entre un tipo de energía y otro se conserva la energía total, y se conoce como teorema de la energía mecánica (ΔE_M).

Por ejemplo, si se ejerce trabajo sobre una pelota de goma para levantarla, se aumenta su energía potencial gravitatoria. Si se deja caer la pelota, esta energía potencial gravitatoria se convierte en energía cinética. Cuando la pelota choca contra el suelo, se deforma y se produce fricción entre las moléculas de su material. Esta fricción se transforma en calor o energía térmica.

Principio de Conservación de la Energía Mecánica

Si sobre un sistema **no** actúan fuerzas no conservativas, el valor de la Energía Mecánica del sistema no varía.

$$\Delta E_M = 0 \text{ J} \quad \Rightarrow \quad E_{M \text{ final}} - E_{M \text{ inicial}} = 0 \text{ J} \quad \Rightarrow \quad E_{M \text{ final}} = E_{M \text{ inicial}}$$

Considerando inicial y final dos estados del sistema, tal que entre uno y otro no actuaron fuerzas no conservativas.

LEY DE CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA

La ley de la **conservación de la energía** constituye el primer principio de la termodinámica y afirma que la cantidad total de energía en cualquier sistema aislado (sin interacción con ningún otro sistema) permanece invariable con el tiempo, aunque dicha energía puede transformarse en otra forma de energía. En resumen, la ley de la conservación de la energía afirma que la energía no puede crearse ni destruirse, sólo se puede cambiar de una forma a otra, por ejemplo, cuando la energía eléctrica se transforma en energía calorífica en un calefactor. Dicho de otra forma: la energía puede transformarse de una forma a otra o transferirse de un cuerpo a otro, pero en su conjunto permanece estable (o constante).

La ley de Conservación de la Energía afirma que:

- 1. No existe, ni puede existir nada capaz de generar energía.**
- 2. No existe, ni puede existir nada capaz de hacer desaparecer la energía.**
- 3. Si se observa que la cantidad de energía varía siempre será posible atribuir dicha variación a un intercambio de energía con algún otro cuerpo o con el medio circundante.**

Ejercicios complementarios:

Ejercicio nº 1

¿Qué energía cinética tiene un coche de 450 Kg de masa que circula a 100 km/h?

Ejercicio nº 2

¿Cuál es la energía potencial de un hombre de 76 kg que se encuentra a 65 m de altura?

Ejercicio nº 3

Una grúa eleva una carga de 350 kg. ¿A qué altura la debe subir para que adquiera una energía potencial de 200000 J?

Ejercicio nº 4

Una mujer de 58 kg corre a 7 m/s. ¿A qué altura sobre el suelo su energía potencial es igual a su energía cinética?

Ejercicio nº 5

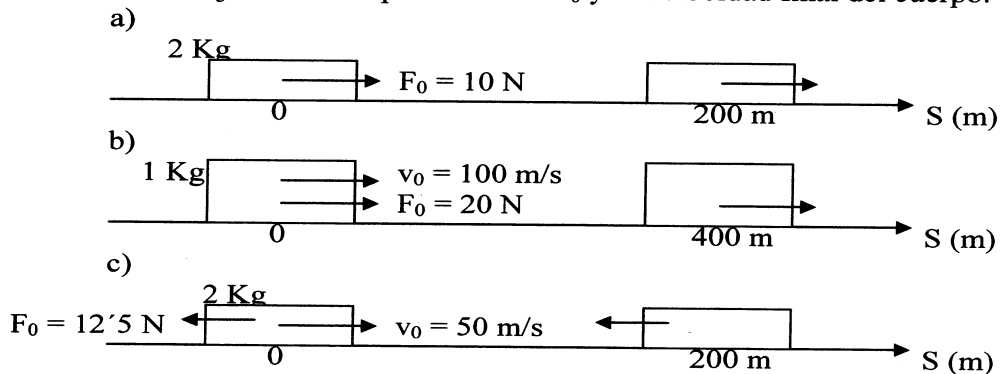
- Halla la masa de un coche que va por una autopista a una velocidad constante de 108 km/h, sabiendo que su energía a dicha velocidad es 675 kJ.
- Si su velocidad aumenta a 118,8 km/h. Calcula la variación de energía cinética que ha experimentado.
- En un momento su energía cinética disminuye a 468,75 kJ, ¿qué velocidad lleva en dicho momento?

Ejercicio nº 6

En un determinado momento un águila vuela a una altura de 80 metros con una velocidad de 32,4 km/h. Si en dicho momento tiene una energía mecánica de 3298 J, ¿cuál es su masa?

Ejercicio nº 7

Calcula el trabajo realizado por la fuerza F_0 y la velocidad final del cuerpo.

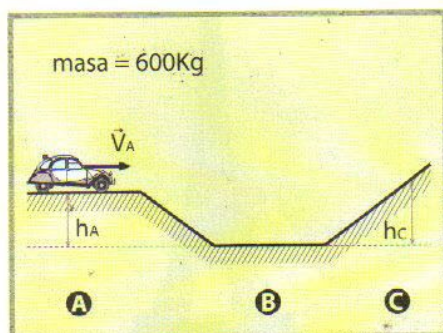


Ejercicio nº 8

Un cuerpo de 2 Kg se deja caer desde una altura de 1000 m. Calcula:

- Energía Mecánica del cuerpo.
- El trabajo de la fuerza resultante.
- ΔEC y ΔEP

Ejercicio nº 9:



El auto de la figura se mueve con una velocidad de 24 m/s cuando pasa por el punto B. El punto A está a una altura de 8,8 m respecto a B. Al llegar al punto C se detiene. Suponiendo que la energía mecánica se conserva calcular: la velocidad que tenía el auto en el punto A y la altura en el punto C.