

Desarrollo.

1.- Trabajo:

La palabra trabajo tiene diferentes significados en el lenguaje cotidiano, en física se le da un significado específico como el resultado de la acción que ejerce una fuerza para que un objeto se mueva en cierta distancia.

También se puede decir que el trabajo es el producto de una fuerza aplicada sobre un cuerpo y el desplazamiento de este cuerpo en dirección de la fuerza aplicada. Mientras se realiza un trabajo sobre el cuerpo, se produce una transformación de energía al mismo, por lo que puede decirse que el trabajo es energía en movimiento. Las unidades de trabajo son las mismas que las de energía.

Un ejemplo cotidiano de trabajo sería el levantar una caja desde el piso al borde de una mesa: se realiza una fuerza para vencer el peso de la caja y elevarla a una cierta altura para colocarla sobre la mesa.

Dentro del trabajo nos encontramos es trabajo realizado por una fuerza variable ó el trabajo realizado por una fuerza constante.

Nos referimos a una fuerza constante como aquella que no varía y el trabajo realizado por esta sería definida como el producto de una fuerza paralela al desplazamiento y la magnitud de este desplazamiento. Una forma de decirlo científicamente ó en formula sería: $T = Fd \cdot \cos$

Donde F es la fuerza aplicada que será constante, y D el desplazamiento de la partícula y el ángulo entre las direcciones de la fuerza y el desplazamiento.

$$F = 30 \text{ Nw.}$$

En el caso de una fuerza variable el trabajo se puede calcular gráficamente, el procedimiento es parecido al calculo del desplazamiento cuando conocemos la velocidad en función del tiempo T. Para calcular el trabajo efectuado por una fuerza variable graficamos $F \cos$, que es la componente de la fuerza paralelo al desplazamiento horizontal de la partícula en cualquier punto, en función de una distancia D, dividimos la distancia en pequeños segmentos D. Para cada segmento se indica el promedio de $F \cos$ mediante una línea horizontal de puntos. Entonces el trabajo sería: $T = (F \cos) \cdot (D)$, que sería el área del rectángulo de ancho D y altura $F \cos$, el trabajo total sería la suma de todos los T. Las unidades básicas de trabajo son el Joule y el Ergio.

Unidades	mks	cgs
Joule (j)	New * m	10^{-7}
Ergio	10^{-7}	Dina * cm

Si tomamos en cuenta que $T = F \cdot D$ y tomando en cuenta la 2da ley de Newton que dice $F = M \cdot A$ se tendrá la formula $T = M \cdot A \cdot D$

2 . Energía Cinética:

La energía cinética es la energía que posee un cuerpo debido a su movimiento. La energía cinética depende de la masa y la velocidad del cuerpo según la siguiente ecuación: $E_c = \frac{1}{2} M \cdot V^2$

Donde m es la masa del cuerpo y V es la velocidad que tiene el cuerpo. Si tenemos la aceleración y la distancia recorrida por el cuerpo sabiendo que $A = V/T$ obtenemos la siguiente fórmula $E_c = M \cdot A \cdot D$. Un ejemplo de energía cinética en la vida cotidiana sería el hecho de manejar un auto por una calle o el simple acto de caminar.

Por otra parte dentro de la energía cinética nos encontramos diferentes clases de energía cinética o relaciones entre la energía cinética o relaciones entre la energía cinética con otras clases de energías. Entre estas tenemos la relación entre trabajo y energía, la transmisión de energía cinética en choques o colisiones y la relación entre energía y la cantidad de movimiento.

Con respecto a la relación entre trabajo y energía es por todos conocido que un cuerpo en movimiento realiza un trabajo y por lo tanto posee una energía, si el movimiento realiza un trabajo y por lo tanto posee una energía, si el movimiento posee una rapidez variable, la energía del cuerpo también varía. Esta clase de energía que depende de la rapidez que posee el cuerpo se llama energía cinética.

Si tomamos en cuenta que $t = M \cdot A \cdot D$ y sabiendo que la energía cinética es $E_c = \frac{1}{2} M \cdot V^2$ y observando esta similitud se obtiene que el trabajo realizado por un cuerpo es igual a la energía cinética que tiene el mismo.

En el caso de la transmisión de energía cinética en colisiones o choques, sabemos que generalmente en una interacción entre dos o más cuerpos, la energía cinética se transforma en energía potencial, energía calórica o en algún proceso de deformación de los cuerpos que actúan en el proceso. Estas interacciones se caracterizan porque la energía cinética no se conserva se les llama interacciones inelásticas. En este caso la fuerza que se produce cuando los cuerpos se acercan es mayor a la fuerza que se produce cuando se alejan, esto hace que la velocidad que poseen los cuerpos disminuya después de la interacción de los mismos haciendo que la energía cinética disminuya.

En relación con la energía cinética y la cantidad de movimiento si en un sistema aislado formado por dos cuerpos de masas m_1 y m_2 , entre los cuales existe una interacción, la cantidad de movimiento se conserva, o sea que $m_1 v + m_2 u = m_1 v_1 + m_2 v_2$; siendo v y u las velocidades respectivas antes de la interacción y v_1 y u_1 las velocidades después de la interacción.

3 . Teorema de Trabajo y Energía :

Luego de haber estudiado lo anterior tenemos una idea de la relación que existe entre el trabajo y la energía. Sabemos que el trabajo efectuado sobre un objeto es igual a su cambio de energía cinética.

Esta relación es llamada El principio de trabajo y energía que se podría explicar así :

Cuando la velocidad de un cuerpo pasa de un valor a otro, la variación de la energía cinética que experimenta es igual al trabajo realizado por la fuerza neta que origina el cambio de velocidad

Si tomamos en cuenta el planteamiento anterior tendremos que $E_c = T$, pero teniendo en cuenta que este trabajo es realizado por la fuerza neta del cuerpo, es decir por la sumatoria de las fuerzas que actúan sobre el cuerpo.

Veamos algunos ejemplos cotidianos de este teorema :

- Cuando un carro acelera aumenta su rapidez y por lo tanto su energía cinética.

En forma detallada ocurre lo siguiente:

La explosión de gasolina por medio del motor y otros componentes originan una fuerza con la misma

dirección y sentido del movimiento. Esta fuerza a lo largo de una realiza un trabajo mecánico que transmite a la masa del carro, lo cual ocasiona un aumento en la velocidad y por lo tanto en la energía cinética es igual al trabajo mecánico que por medio de la gasolina se transmitió al carro. En este caso el trabajo es positivo porque la energía cinética aumento.

- Cuando una bola atraviesa una pared, pierde velocidad y por lo tanto energía cinética.

En este caso ocurre lo siguiente:

Para que la bala atraviesa la pared, primero tiene que romper la fuerza de adhesión que tiene las moléculas de la pared, es decir que se origina una fuerza de rozamiento con la dirección del movimiento pero de sentido contrario, que frena la bala disminuyendo su velocidad y por lo tanto su energía cinética. Esta fuerza a lo largo del espesor de la pared realiza un trabajo mecánico que se transfiere a la masa de la bala lo cual origina una disminución de la velocidad y por tanto en la energía cinética y esta energía cinética es igual al trabajo realizado que por medio del rozamiento se transmitió a la bala. En este caso el trabajo es negativo por que la energía cinética disminuyo.

4 . Energía Potencial :

La energía potencial es la energía almacenada que posee un sistema como resultado de las posiciones relativas de sus componentes.

Al comprimir un resorte o levantar un cuerpo se efectúa un trabajo y por lo tanto se produce energía la cual es potencialmente disponible. En este caso la energía adquirida por el resorte se debe a su configuración, y la energía del cuerpo se debe a su posición. En el primer caso se dice que la energía potencial es elástica y en el segundo que la energía potencial es gravitatoria.

La energía potencial elástica se podría explicar así: si un resorte deformado posee energía potencial, es necesario para deformarlo la realización de un trabajo, que se manifiesta en una transformación de energía muscular en energía cinética y esta a su vez se transforma en energía potencial que adquiere el resorte. Analicemos lo que ocurre al comprimir el resorte: la fuerza que se aplica al resorte es proporcional a la compresión que este experimenta. Tomando en cuenta la definición de proporcionalidad sabemos que se necesita una constante, y tomaremos como constante la deformación del resorte la cual llamaremos K y tendremos la siguiente formula $F=K*d$, sustituyendo esta formula en la ecuación de trabajo tendremos que $T = \frac{1}{2} (K*d)*d$ donde nos queda que $T = \frac{1}{2}K*d^2$.

Un cuerpo adquiere energía potencial gravitatoria cuando realiza un trabajo contra la gravedad, para colocarlo a cierta altura en relación con el plano horizontal. Para elevar un cuerpo de masa m a una altura h es necesario realizar una fuerza igual a su peso luego siendo g la aceleración de la gravedad; el trabajo seria igual a $T = F*h$ siendo la fuerza $F = m*g$ el trabajo seria $T = m*g*h$. Si la energía potencial gravitatoria de un cuerpo se mide con referencia a la superficie de la tierra, la ecuación solo es valida para alturas relativamente pequeñas en donde la fuerza de gravedad todavía actué.

5 . Fuerzas conservativas y no conservativas :

El trabajo efectuado contra la gravedad para mover un objeto de un punto a otro, no depende de la trayectoria que siga; por ejemplo se necesita el mismo trabajo para elevar un cuerpo a una determinada altura, que llevarlo cuesta arriba a la misma altura.

Fuerzas como la gravitatoria, para las cuales el trabajo efectuado no depende de la trayectoria recorrida, sino de la posición inicial y final, a estas fuerzas se les conocen como Fuerzas Conservativas.

Por otra parte la fuerza de fricción no es una fuerza conservativa, ya que el trabajo realizado para empujar una caja por el piso depende si la trayectoria es recta, curva o en zigzag, por ejemplo si una caja es empujada siguiendo una trayectoria semicircular mas larga, en vez de hacerlo en trayectoria recta se realiza un trabajo mayor porque es una mayor distancia y a diferencia de la gravedad la fuerza de fricción esta en contra de la fuerza que se aplica. Debido a que la energía potencial, la energía asociada con la posición de los cuerpos, esta puede tener sentido solo si se puede establecer para cualquier punto dado, esto no se puede hacer con las fuerzas no conservativas, ya que el trabajo no depende de la distancia entre dos puntos sino de la trayectoria que siga. En consecuencia, la energía potencial se puede definir solo para una fuerza conservativa, así y aunque siempre se asocia la energía potencial con una fuerza, no podemos formularla para cualquier fuerza, como la de fricción que es una fuerza no conservativa.

Otro ejemplo seria una partícula que cae en un fluido esta sujeta a la fuerza de gravedad y a la fuerza de fricción y a la viscosidad del elemento.

Ahora podemos ampliar el principio de trabajo y energía, descrita anteriormente para trabajar con energía potencial. Si suponemos que trabajamos con varias fuerzas sobre una misma partícula, algunas de ellas conservativas, podemos formular una función de la energía potencial a estas fuerzas conservativas. Escribimos el trabajo total (neto) T_{neto} como un trabajo realizado por las fuerzas conservativas T_C y el trabajo realizado por las fuerzas no conservativas T_{NC}

$T_{\text{neto}} = T_C + T_{NC}$, entonces del principio trabajo y energía tenemos $T_{\text{neto}} = \frac{1}{2} m \cdot v_2^2 - \frac{1}{2} m \cdot v_1^2 =$ ec.

6 . Energía Mecánica :

Cuando un cuerpo se mueve por acción de un resorte, o por acción de una fuerza de gravedad, posee energía cinética por estar en movimiento, y a la vez tiene energía potencial por estar accionado por la fuerza de interacción del sistema. A la suma de estas energías se le llama energía mecánica total.

Entendemos por energía mecánica total de un cuerpo, en un instante dado, a la suma de las energías cinética y potencial que posee dicho cuerpo en ese instante.

A la energía mecánica se le asigna la nomenclatura E_m , la formula seria $E_m = E_c + E_p$.

Si solamente hay fuerzas conservativas actuando sobre un sistema, se llega a la conclusión sencilla que concierne a la energía. Cuando no se encuentran fuerzas no conservativas su respectivo trabajo es cero entonces por sustitución en la formula de las fuerzas conservativas tendríamos que :

$$\frac{1}{2} m \cdot v_2^2 - \frac{1}{2} m \cdot v_1^2 + E_{p2} - E_{p1} = 0$$

en esta ultima expresión se puede reordenar para obtener $\frac{1}{2} m \cdot v_2^2 + E_{p2} = \frac{1}{2} m \cdot v_1^2 + E_{p1}$, si a E_m se le conoce como energía mecánica total la ecuación anterior expresan un principio muy útil para la energía mecánica que se trata de la cantidad de energía conservada, la energía mecánica total permanece constante siempre y cuando no actúen fuerzas no conservativas. A este hecho se le conoce como *principio de la conservación de energía* :

Si únicamente se encuentra actuando fuerzas conservativas, la energía mecánica total de un sistema no aumenta ni disminuye en cualquier proceso. Es decir permanece constante (se conserva).

7 . Potencia :

Es el trabajo, o transferencia de energía, realizado por unidad de tiempo. El trabajo es igual a la fuerza

aplicada para mover un objeto multiplicada por la distancia a la que el objeto se desplaza en la dirección de la fuerza. La potencia mide la rapidez con que se realiza ese trabajo. En términos matemáticos, la potencia es igual al trabajo realizado dividido entre el intervalo de tiempo a lo largo del cual se efectúa dicho trabajo.

El concepto de potencia no se aplica exclusivamente a situaciones en las que se desplazan objetos mecánicamente. También resulta útil, por ejemplo, en electricidad. Imaginemos un circuito eléctrico con una resistencia. Hay que realizar una determinada cantidad de trabajo para mover las cargas eléctricas a través de la resistencia. Para moverlas mas rápidamente (en otras palabras, para aumentar la corriente que fluye por la resistencia) se necesita mas potencia.

La potencia siempre se expresa en unidades de energía divididas entre unidades de tiempo. La unidad de potencia en el Sistema Internacional es el vatio, que equivale a la potencia necesaria para efectuar 1 joule de trabajo por segundo. Una unidad de potencia tradicional es el caballo de vapor (CV), que equivale aproximadamente a 746 vatios.

Formulas :

$$P = \text{Trabajo/Tiempo}$$

$$1W = \text{joule/segundo}$$

$$1CV = 746 W$$

en el sistema ingles :

$$P = \text{pies*libras/segundo}$$

$$1HP = 550 \text{ pies*libras/segundo.}$$

$$D = 15 \text{ cm}$$