



NOMBRE DEL ESTUDIANTE: _____

Esta guía tiene como objetivo que el estudiante:

Aprenda a escuchar a sus compañeros y a pedir la palabra con respeto.

Participe activamente en la clase, aportando sus ideas e inquietudes, contribuyendo de esta manera a crear un ambiente adecuado de trabajo.

Identifique las características del trabajo, de la potencia y la energía.

Resuelva problemas a partir de la caracterización de los principios de la conservación de la energía.

3.4 Trabajo, Potencia y Energía.

La Segunda Ley de Newton nos permite teóricamente resolver un gran número de preguntas sobre mecánica. Si se conocen todas las fuerzas que intervienen en un problema, y si se tiene una buena base matemática se pueden obtener las ecuaciones del movimiento y de la trayectoria de cualquier partícula. Pero frecuentemente la complejidad de los cálculos necesarios para resolver la Segunda Ley de Newton nos obliga a buscar otra vía menos compleja. En ciertos procesos físicos algunas cantidades permanecen constantes, esto quiere decir que se conserva y por tal motivo se tiene una Ley de Conservación, la cual es independiente de la trayectoria, por ese motivo nos permite hacer cálculos más sencillos.

Se define **trabajo** como el momento en el que una fuerza mueve un cuerpo en la dirección que ella actúa. El trabajo realizado por una fuerza constante paralela al desplazamiento se puede expresar de la siguiente manera:

$$W = F \cdot d = N \cdot m = J(\text{Joule})$$

$$W = \text{dina} \cdot \text{cm} = \text{Ergio.}$$

El trabajo realizado por una fuerza constante oblicua al desplazamiento:

$$W = F \cdot d \cos \theta$$

La **potencia** se define como la cantidad de trabajo realizado en la unidad de tiempo. Generalmente se define la potencia media como el trabajo realizado dividido por el tiempo transcurrido $P = \frac{W}{t} = \frac{J}{s} = \text{watt}$ Horse Power = 746 W

Existe una relación Potencia-Velocidad cuando los tiempos son extremadamente cortos. Esta relación se puede expresar así:

$$P = F \cdot \cos \theta \frac{\Delta d}{\Delta t} = F \cdot \cos \theta \cdot v$$

Energía Cinética

Calculemos el trabajo que una fuerza F , suma de todas las fuerzas aplicadas a un cuerpo de masa M , realiza un desplazamiento S en función de la velocidad del cuerpo. $E_c = \frac{1}{2}mv^2 \rightarrow W = E_c - E_{c0}$

Esta ecuación final dice que el trabajo de las fuerzas que actúan sobre una partícula durante cierto tiempo es igual a la variación de la energía cinética, es decir $E_c - E_{c0}$. A esta expresión se le denomina Teorema de la Energía Cinética.

Energía Potencial

Las fuerzas sobre un cuerpo dependen solo de la posición del cuerpo en el espacio, estudiaremos el trabajo de estas fuerzas cuando nos desplazamos de un punto del espacio a otro.

Cuando hablamos de la **Energía Potencial Gravitacional**, nos referimos a aquella que actúa sobre los cuerpos que se encuentran cerca de la Tierra.

La Fuerza de Gravitación o Peso que actúa sobre un objeto cerca de la superficie de la Tierra es constante.

Se puede relacionar el trabajo con la Energía Potencial Gravitacional con la siguiente expresión:

$$W = mgh - mgh_0$$

Energía Potencial Elástica:

Cuando estiramos un resorte, debido a las interacciones moleculares, aparece una fuerza recuperadora ($F = -k \cdot x$) que va a tratar que el resorte vuelva a su estado natural, el signo negativo quiere decir que tiene la misma magnitud que la fuerza que lo estira pero en sentido contrario. A esta expresión se le conoce como Ley de Hooke.

$$W = \frac{1}{2} k[x^2 - x_0^2]$$

Observamos que el trabajo para ir de un punto a otro de las fuerzas de Gravedad o Elásticas es independiente del camino recorrido, y se puede expresar como la diferencia de energías, este hecho se traduce diciendo que estas fuerzas son conservativas. Existen unas fuerzas no conservativas, o también llamadas disipativas como por ejemplo la fuerza de rozamiento.

Conservación de la Energía Mecánica.

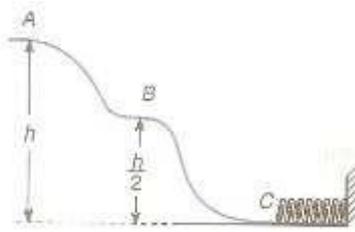
Podemos expresar el trabajo en función de la Energía Cinética de la siguiente manera, pero también se puede expresar en función de la Potencial, de lo cual deducimos: $E = E_c - E_{c0} = mgh - mgh_0 = E_c + E_p$

Esto quiere decir que, si las fuerzas que actúan sobre un cuerpo son conservativas, la Energía Mecánica Total es igual a la Energía Mecánica Total Final. Esto representa la conservación de la energía.

Problemas

1. Un estudiante empuja un bloque de masa 2 Kg una distancia de 5 m, sobre un plano horizontal, sin rozamiento, con una aceleración de 3 m/s². ¿Cuál es el trabajo del estudiante?
2. Un estudiante empuja un bloque de masa 2 Kg una distancia de 5 m, sobre un plano horizontal, con coeficiente de rozamiento 0,5, con una aceleración de 3 m/s². ¿Cuál es el trabajo del estudiante?
3. Una persona empuja un bloque de 2 kg de masa sobre una mesa horizontal con coeficiente de rozamiento 0,5. El bloque se desplaza con velocidad constante de 3 m/s, durante 5 segundos. ¿Cuál es el trabajo de la persona?
4. Una maquina produce una fuerza de 500 N sobre un cuerpo que se mueve una distancia de 20 m en 5 segundos. ¿Cuáles son el trabajo y la potencia de la maquina?
5. Un niño empuja un bloque de 2 kg de masa sobre una mesa horizontal de coeficiente de rozamiento 0,5. El bloque, inicialmente en reposo, se mueve con aceleración constante de 4 m/s². ¿Cuál es el trabajo del niño durante los cinco primeros segundos?
6. Un ascensor, de masa 500 kg, es levantado por un cable y recorre 30 m en un minuto con velocidad constante.

- a. ¿Cuál es la tensión del cable?
 - b. ¿Cuál es el trabajo del cable?
 - c. ¿Cuál es la potencia del motor que acciona el cable?
7. Se comunica a una máquina, que levanta piedras, un trabajo de 5000 Joule.
 - a. ¿Hasta qué altura podría levantar una piedra de masa 100 kg, con velocidad constante?
 - b. Si el rendimiento de la máquina es ahora del 80%, ¿hasta qué altura podría levantar una piedra de 100 kg, con velocidad constante?
 8. Un automóvil, de masa 735 kg, se mueve con velocidad constante de 72 km/h, por una carretera de coeficiente de rozamiento 0,2. ¿Cuál es la potencia del motor en Watts y en H.P?
 9. Una fuerza de 40 N arrastra un cuerpo de masa 5 kg, inicialmente en reposo, una distancia de 4 m.
 - a. ¿Cuál es su energía cinética final?
 - b. ¿Cuál es su velocidad final?
 10. Un cohete de 500 kg de masa parte del reposo. A los 10 segundos se encuentra a una altura de 100 m, con una velocidad de 100 m/s. ¿Qué trabajo hizo el motor y cuál fue su potencia media? (Energía potencial y cinética)
 11. Se considera un resorte vertical de constante 360 N/m, comprimido 10 cm. Su extremo inferior es fijo, mientras que en el superior, que está libre, se coloca una esfera de 0,1 kg.
 - a. ¿Con qué velocidad sale la esfera cuando se libera el resorte?
 - b. ¿Hasta qué altura sube la esfera? (Se desprecia la compresión del resorte.)
 12. Sobre una mesa sin rozamiento, situada a una altura de 15 m, se comprime un resorte y se coloca una esfera de 20 g junto al extremo libre del mismo. Al liberarse este, la esfera rueda sobre la mesa y cae al suelo con una velocidad de 20 m/s. ¿En cuánto se comprimó el resorte, si su constante es 20 N/m?
 13. La figura muestra un camino sin rozamiento y un resorte de constante k . Un auto de masa m se coloca siempre en A.



- a. Si el auto parte sin velocidad inicial, ¿cuál será su velocidad en B?
- b. Si el auto parte sin velocidad inicial, ¿cuál será su velocidad en C?