

## 6. Energía mecánica

### 6.1 Objetivos

#### 6.1.1 General

Identificar la relación entre la energía mecánica y potencial en la conservación de energía mecánica.

#### 6.1.2 Específicos

- Identifica la expresión de energía cinética y la aplica en la interpretación de un movimiento.
- Identifica la expresión de energía potencial y la aplica en la interpretación de un movimiento.
- Relaciona la energía potencial con la cinética para analizar la conservación de energía mecánica en un movimiento específico.

### 6.2 Marco Teórico

El concepto de *Energía* es uno de los más ampliamente utilizados en la física, y si bien en todas las ramas de la ciencia, e incluso en el lenguaje cotidiano es normal el uso del término *energía*, continua siendo uno de los conceptos más complejos de definir.

Se encuentra energía en la luz solar, en los alimentos, al poner en funcionamiento electrodomésticos, en el interior del cuerpo humano, etc. Sin embargo, a pesar de comprender que la materia que nos rodea es esencialmente energía, solo se reconocen sus efectos al observar transformaciones.

La unidad de medida de la energía en el sistema internacional es el *Joule J* (en honor al físico inglés James Prescott Joule) y equivale a unidad de fuerza por longitud.

$$[J] = [N] * [m] \quad (6.1)$$

$$[Julio] = [Newton] * [metro] \quad (6.2)$$

En este laboratorio se analiza la energía mecánica, que es la relacionada con el movimiento y se evidencia cuando un cuerpo adquiere la capacidad de realizar un trabajo. Fundamentalmente se centra el análisis en la energía potencial y cinética.

La energía potencial (en el caso del movimiento) es la que adquiere un cuerpo al alejarse de la superficie terrestre, la cantidad de energía que adquiere está en función de la masa del cuerpo, la gravedad y la altura a la que se aleje, y es expresada por la ecuación 6.3

$$E_p = m \cdot g \cdot h \quad (6.3)$$

En donde la masa se expresa en kilogramos, la gravedad en metros sobre segundo al cuadrado y la altura en metros (en el sistema internacional)

$$[J] = [Kg] * \left[\frac{m}{s^2}\right] * [m] \quad (6.4)$$

La energía cinética es la del movimiento, y está en términos de la masa y la velocidad que adquiere el cuerpo, expresada por la ecuación 6.5

$$E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot V^2 \quad (6.5)$$

En donde la masa se expresa en kilogramos y la velocidad en metros sobre segundo (en el sistema internacional)

$$[J] = [Kg] * \left[\frac{m}{s}\right]^2 \quad (6.6)$$

El principio de conservación de la energía mecánica establece que:

*"La energía no se crea ni se destruye, solamente se transforma"*

así que en una situación en donde no existan pérdidas de energía por fricción, la energía potencial 6.3 se transformará en energía cinética 6.5. De tal forma que la suma de las dos energías siempre se conserva.

$$Constante = E_p + E_c \quad (6.7)$$

De forma tal que en un sistema en donde no se presenten pérdidas la energía potencial inicial del movimiento se convierte totalmente en energía cinética

$$m \cdot g \cdot h = \frac{1}{2} \cdot m \cdot V^2 \quad (6.8)$$

Esta igualdad permite identificar que cuando la masa se mantiene constante en el movimiento y por lo tanto puede cancelarse en la ecuación 6.8 se puede expresar la altura del cuerpo en términos de la gravedad y la velocidad.

$$h = \frac{1}{2g} \cdot V^2 \quad (6.9)$$

Si  $h$  es la altura a la que se encuentra el cuerpo en un marco de referencia, es decir,  $h$  corresponde con una variación de altura  $y$  y puede expresarse como la diferencia entre la posición final y la inicial del movimiento.

$$y - y_0 = \frac{1}{2g} \cdot v^2 \quad (6.10)$$

$$y = \frac{1}{2g} \cdot v^2 + y_0 \quad (6.11)$$

De tal forma que la expresión de conservación de la energía 6.8 puede representarse como una función cuadrática, lo que permite analizar movimientos sin considerar la variable tiempo.

**Nota:** tenga en cuenta que la expresión 6.11 solamente será válida para sistemas en donde no se presenten pérdidas de energía y la masa sea constante.

### 6.3 Actividades Previas al Laboratorio

Resuelva las siguientes actividades antes de la clase de laboratorio virtual, el desarrollo de las actividades previas le permite tener herramientas para el trabajo durante la clase

1. Se deja caer una piedra en un risco desde una altura de 75 m, determine la velocidad que tendrá la piedra al llegar al final de su recorrido (Considere condiciones ideales en donde no hay fricción con el aire)
2. Explique al funcionamiento de una montaña rusa (juego de parque de atracciones) en términos de la conservación de la energía
3. Dé 5 ejemplos en los que se evidencie el principio de conservación de la energía.

### 6.4 Herramienta virtual

disponible en el link: [https://phet.colorado.edu/sims/html/energy-skate-park-basics/latest/energy-skate-park-basics\\_es.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/energy-skate-park-basics/latest/energy-skate-park-basics_es.html)

En caso de presentar falla con el acceso desde el link, puede acceder al buscador de su navegador web, y digitar "phet colorado" figura 6.1 Luego ingresar a la sección "física" acceder a la simulación "Energía en la pista de patinaje" imagen 6.2

### 6.5 Toma de datos

1. En la simulación de energía en la pista de patinaje, ingrese a la sección introducción.
2. Explore las alternativas que le ofrece el sistema.



Figura 6.1: Opción "buscador google"@



Figura 6.2: Acceder a la simulación

3. Configure la simulación, seleccionando las opciones mostrar cuadrícula, velocidad y (en la parte inferior) movimiento lento.
4. Tenga en cuenta la siguiente numeración (figura 6.3 para hacer lectura del indicador de velocidad, en  $m/s$ ).
5. Con el patinador ubicado en la parte superior de la rampa, ejecute la simulación, realice una pausa en cada metro vertical de desplazamiento, para tomar medida de velocidad.
6. Complete la siguiente tabla, considerando  $y$  como la distancia vertical y  $v$  como la velocidad, procure usar una masa pequeña, para que sus datos de velocidad no superen el valor de  $10m/s$

$y(m)$									
$v(m/s)$									

Cuadro 6.1: Datos altura y velocidad.

7. Acceda a la sección "patio" de la aplicación (barra inferior al costado derecho) y explore las herramientas que le ofrece la aplicación.



Figura 6.3: Acceder a la simulación

8. Identifique los cambios en la conservación de la energía al repetir la experiencia de la toma de datos en presencia de fricción.
9. Explique cómo se da la conservación de la energía mecánica en presencia de energía térmica debida a la fricción.
10. ¿Cómo calcularía la cantidad de energía disipada por efecto de la fricción? Realice un ejemplo.

### 6.6 Análisis de datos

11. Realice una gráfica en papel milimetrado de la tabla 6.1
12. Identifique el tipo de relación matemática entre las variables  $y$  y  $v$
13. Realice la regresión potencial e identifique el valor de la aceleración de la gravedad.
14. Calcule el error porcentual, considerando el valor teórico de la aceleración de la gravedad como  $g = 9,81 \frac{m}{s^2}$

### 6.7 Referencias

 SEARS, F. W., ZEMANSKY, M. W. Y YOUNG, H. D. : Física Universitaria. Addison - Wesley Iberoamericana.

 TIPLER, P. A.: “Física”. Vol. I. Ed. Reverte, Barcelona.

- Ⓡ SERWAY, R. A.: “Física”. Tomo I McGraw- Hill (2002).
  
- Ⓡ HEWITT, P. G.: “Física Conceptual”. Tomo I Pearson, Tercera edición. México (1999).