

Preinforme: Estudio de la relación entre las energías cinética y potencial.

Bryan A. Berbesí - 2210701

Nicolas Mantilla - 2210707

Santiago A. Montes - 2210718

Universidad Industrial de Santander - Escuela de física

9 de junio de 2022

Resumen

El análisis del movimiento de los cuerpos es un fenómeno que puede abordarse desde diferentes enfoques, y uno de ellos consiste en considerar la variación de las energías que interactúan en el sistema. Para el presente estudio se emplea un sistema de desplazamiento acelerado a través de un plano inclinado en el que la fricción es despreciable. Por ello se comprobará la conservación de la energía mecánica a través del cambio entre la energía cinética y potencial en dos posiciones del recorrido de un deslizador, las cuales serán calculadas a partir de las mediciones de velocidad obtenidas por dos fotosensores, la masa del objeto y la altura en ambos puntos.

1. Introducción

La conservación de la energía es una noción que usualmente se enuncia como una magnitud que se debe mantener en el universo bajo cualquier cambio, siendo parte de una de las leyes fundamentales de la termodinámica [1]. Sin embargo, este principio es realmente muy amplio, y resulta más conveniente reducirlo al campo de la mecánica para visualizar de una forma más elemental su significado, así como los efectos que esta conlleva.

En este sentido, el estudio en cuestión apunta al hallazgo de una relación entre la energía cinética y potencial de un cuerpo que se desliza sobre un riel de aire en determinadas condiciones, las cuales buscan garantizar la conservación de la energía mecánica en el sistema, donde únicamente entran en discusión fuerzas conservativas. En este orden de ideas, es preciso identificar las variables de interés: la velocidad v , la masa m y la trayectoria que sigue.

En el presente documento se detallan los conoci-

mientos previos necesarios para la práctica de laboratorio en el siguiente orden: en la sección 2 se plantean los objetivos que se esperan cumplir con el experimento, posteriormente, en la sección 3, se revisan los principales conceptos involucrados en el entendimiento de la física del fenómeno, finalmente, en la sección 4 se expone el procedimiento con el cual se realizará la práctica y las herramientas empleadas.

2. Objetivos

2.1. Objetivo General

Comprobar experimentalmente el principio de conservación de la energía mecánica a través de la variación de la energía cinética y potencial de un deslizador en un riel de aire.

2.2. Objetivos específicos

- Medir experimentalmente la velocidad de un deslizador que se desplaza en un riel inclinado utilizando dos fotosensores.

- Determinar la energía cinética inicial y final del deslizador entre dos puntos del desplazamiento utilizando la velocidades medidas.
- Hallar la energía potencial gravitacional del punto inicial y final del movimiento mediante las medidas del montaje experimental y relaciones trigonométricas.
- Calcular la energía mecánica con el fin de comprobar su conservación, es decir, su equivalencia al inicio y al final del movimiento.

3. Marco teórico

"Es importante darse cuenta de que en física, hoy en día, no tenemos ningún conocimiento de lo que es la energía. No tenemos una imagen de que la energía viene en pequeños glóbulos de una cantidad definida. No es de esa manera; sin embargo, hay formulas para calcular alguna cantidad numérica, y cuando sumamos todo da siempre el mismo número. Es algo abstracto, en cuanto a que no nos dice el mecanismo ni las razones de las distintas formula." (Feynmann, 1965) [2].

Con el fin de tener un mejor entendimiento de la temática que se analizará en el laboratorio se definirán (tomados de [1]) los conceptos clave que se usarán en la práctica:

1. **Energía cinética** : La primera clase de energía considerada es la asociada con el movimiento de un objeto móvil: la energía cinética. Esta se define como la mitad del producto de la masa m de un objeto en movimiento y el cuadrado de su velocidad v :

$$K = \frac{1}{2}mv^2. \quad (1)$$

2. **Energía potencial** : La energía potencial, U_g , es la energía almacenada en la configuración de un sistema de objetos que ejercen fuerzas entre si, siendo en este caso el peso, por lo que se denomina energía potencial gravitacional. Se puede expresar como:

$$U_g = mgh, \quad (2)$$

donde m es la masa del cuerpo, g la aceleración gravitatoria y h la altura a la que está el cuerpo según la referencia elegida.

3. **Conservación de la energía mecánica**: Se hará énfasis en un tipo específico de sistema: un **sistema aislado** que, por definición, es aquel conformado por objetos que ejercen fuerzas entre sí, pero para los cuales ninguna fuerza exterior causa cambios de energía. Se define la energía mecánica, E , como la suma de la energía cinética y la energía potencial:

$$E = K + U_g = \frac{1}{2}mv^2 + mgh. \quad (3)$$

Para cualquier proceso mecánico que ocurra dentro de un sistema aislado y comprenda solo fuerzas conservativas (fuerzas para las cuales el trabajo realizado en una trayectoria cerrada es cero), la energía mecánica total se conserva. Esto significa que la energía mecánica total permanece constante en el tiempo:

$$\Delta E = \Delta K + \Delta U_g = 0. \quad (4)$$

4. Metodología

El estudio será abordado a través de una práctica experimental, en el cual serán utilizados algunos instrumentos como:

- Riel de aire.
- Dos fotosensores.
- Bomba de aire.
- Deslizador.
- Interfaz PASCO.
- Nivel.
- Aleta.
- Regla.
- Calibrador.
- Bloques de madera.

En primera instancia, es indispensable la adecuada disposición del montaje experimental utilizando un nivel para eliminar inclinaciones iniciales, usando a su vez una bomba de aire para evitar un trabajo significativo de la fricción durante el movimiento. De igual manera, se utilizarán bloques de madera para inclinar el riel, de manera tal que el deslizador se desplace aceleradamente por acción de la gravedad. Es imprescindible indicar la posición inicial del deslizador y determinar la longitud de separación de los fotosensores, ya que a partir esta información será posible conocer la altura a la cual se encuentra el cuerpo en dicho instante.

Los valores de la velocidad serán medidos por cada fotosensor, por lo que se utilizará la aleta de longitud menor para obtener una mejor aproximación a la velocidad instantánea. Estos datos podrán ser registrados haciendo uso de la interfaz PASCO, a la cual estarán conectados los fotosensores empleados.

A partir de estos datos medidos, será posible calcular la energía cinética K y potencial U_g en ambas posiciones, puesto que se conocen las respectivas velocidades v , alturas h y la masa m del objeto en cuestión. Es por ello que podrá visualizarse la variación de ambas energías para ambos puntos, teniendo en cuenta el principio de conservación de la energía mecánica 3.1.

En este sentido, entendiendo a la energía mecánica total como una magnitud teóricamente invariante a través del movimiento, el cambio en una de las energías cinética o potencial deberá contemplarse en la otra de manera inversa, por lo que se estudiará este comportamiento repitiendo el experimento en distintas ocasiones, cambiando a su vez la altura del riel y la masa del deslizador para evidenciar así una similitud en los resultados.

5. Referencias

- [1] Wolfgang Bauer and Gary D Westfall. *University physics*. McGraw-Hill New York, NY, 2011.
- [2] Richard P Feynman, Robert B Leighton, and Matthew Sands. The feynman lectures on

physics; vol. i. *American Journal of Physics*, 33(9):750–752, 1965.