

1. Título de la práctica de Laboratorio:

Conservación de la energía

Integrantes:

✓	_____
✓	_____
✓	_____
✓	_____

Código:

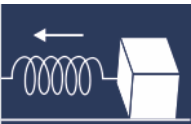
2. OBJETIVOS:

General:

- ✓ Verificar el principio de conservación de la energía mecánica a partir de un movimiento parabólico.

Específicos:

- ✓ Medir la distancia a la cual cae una esfera sólida que es lanzada desde una altura conocida siguiendo una trayectoria circular y posteriormente semi-parabólica.
- ✓ A partir de las medidas de posición inicial de la esfera sólida y a partir de los principios de la cinemática y de conservación de la energía mecánica estimar la posición final de la esfera.
- ✓ Realizar un gráfico de las curvas de energía cinética, potencial y mecánica total en función del tiempo para analizar sus comportamientos durante una caída de un objeto que sigue una trayectoria semi-parabólica.



3. REFERENTES CONCEPTUALES Y MARCO TEÓRICO:

Trabajo

Para entender los temas relacionados con esta práctica, es necesario introducir el concepto de trabajo. En el sentido usual, trabajo es el resultado de la actividad física o de un esfuerzo; pero esta definición es un poco ambigua. Por lo tanto, es necesario definir cuantitativamente el trabajo en términos numéricos precisos para que sea útil en la física.

La cantidad física de trabajo efectuado sobre un objeto por una fuerza $\vec{F}$ que genera en este un desplazamiento $\Delta\vec{x}$, es una cantidad física de carácter escalar definida por la ecuación:

$$W = \vec{F} \cdot \Delta\vec{x} \quad (1)$$

Que se refiere al producto escalar entre la fuerza y el desplazamiento. De esta definición se tiene que solo generará trabajo las componentes de las fuerzas que sean paralelas al desplazamiento.

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 de la energía.

La energía es una propiedad asociada a los objetos y sustancias y que se manifiesta en las transformaciones que típicamente ocurren en la naturaleza. Esta energía se manifiesta en los cambios físicos, por ejemplo al elevar un objeto, transportarlo, deformarlo o calentarlo.

En términos físicos estamos interesados en analizar dos tipos de energía: Cinética y potencial

La energía cinética es aquella que posee un objeto en virtud de su estado de movimiento (traslación o rotación). En nuestro caso solo consideramos el movimiento de traslación de los objetos por tanto esta energía se expresa de la forma:

$$K = \frac{1}{2}mv^2$$

Con m la masa y v la magnitud de la velocidad del objeto.

La energía potencial es aquella que se posee un objeto en virtud de su posición o configuración dentro de un conjunto de fuerzas, campos o potenciales externos. Típicamente se habla de energía potencial gravitacional, elástica y electrostática. Para el caso estamos interesados en la energía potencial gravitacional para cuerpos pequeños y que se encuentran cerca a la superficie terrestre y que se expresa de la forma:

$$U = mgh$$

Siendo h la altura con respecto a una superficie de nivel donde asumimos un potencial cero.

Teorema del Trabajo y la Energía

“El trabajo mecánico efectuado sobre un cuerpo y que origina un desplazamiento sobre los estos será igual al cambio en la energía cinética”

La expresión matemática para este teorema es:

$$W = K_f - K_i = \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2 \quad (2)$$

El trabajo puede ser debido a fuerzas *conservativas* y *no conservativas*. Las fuerzas conservativas pueden transformar el trabajo en energía potencial, de donde se tiene que:

$$W = W_{no\ cons} + W_{cons} = W_{no\ cons} - U_f + U_i \quad (3)$$

Luego, de las ecuaciones anteriores se tiene que:

$$W_{no\ cons} - U_f + U_i = K_f - K_i \rightarrow K_i + U_i + W_{no\ cons} = K_f + U_f \quad (4)$$

Esta ecuación hace referencia a la conservación de la energía mecánica. En nuestra práctica de laboratorio solo se consideran fuerzas conservativas y una energía potencial debida únicamente a la atracción gravitacional, de modo que tenemos la expresión:

$$\frac{1}{2}mv_i^2 + mgh_i = \frac{1}{2}mv_f^2 + mgh_f \quad (5)$$

Donde h_i y h_f hacen referencia a las alturas inicial y final del objeto de masa m .

En el laboratorio se libera un objeto desde una altura inicial conocida, de modo que su energía potencial se transforma en energía cinética. Después se mide la distancia recorrida para determinar la velocidad final de la masa.

4. ACTIVIDADES PREVIAS AL LABORATORIO (30%):

1. ¿Un cuerpo puede haber recorrido una determinada distancia (no nula) sin realizarse un trabajo neto sobre él? Explique. **[1.0/5.0]**

[illegible]

2. Mencione dos (2) fuerzas no conservativas y elabore dos (2) ejemplos para cada una donde se haga necesaria su consideración. **[1.0/5.0]**

[illegible]

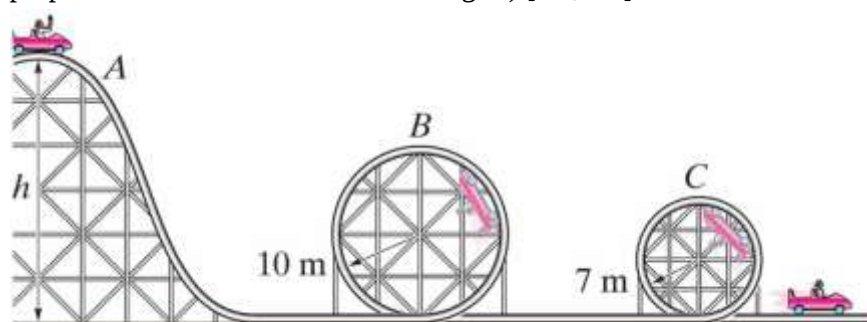
3. Considere una canica que se deja rodar libremente desde la parte más alta de un tazón con forma de media esfera. Describa la dinámica de la canica en su movimiento (comente acerca de la velocidad y aceleración durante su movimiento), ¿hasta dónde sube la canica? **[1.0/5.0]**

[illegible]

4. Responda de forma clara y completa el siguiente problema:
Sobre un resorte de constante de elasticidad de 12 N/cm y comprimido 8 cm, se coloca una esfera de metal de 120 g de masa. Al soltar el dispositivo de manera vertical ¿Cuál será la máxima altura que alcance la esfera? ¿Con que velocidad abandona el resorte? **[1.0/5.0]**

[illegible]

5. Considere el ejemplo que se muestra en la figura 1. Calcule la energía cinética, potencial y total en cada punto (A, B, C), siendo el valor de la altura inicial $h = 30\text{ m}$, desprecie los efectos de la fricción entre las ruedas y los rieles (tenga en cuenta que para las secciones B y C se proporciona el valor del radio de cada giro) **[1.0/5.0]**



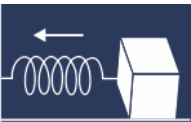
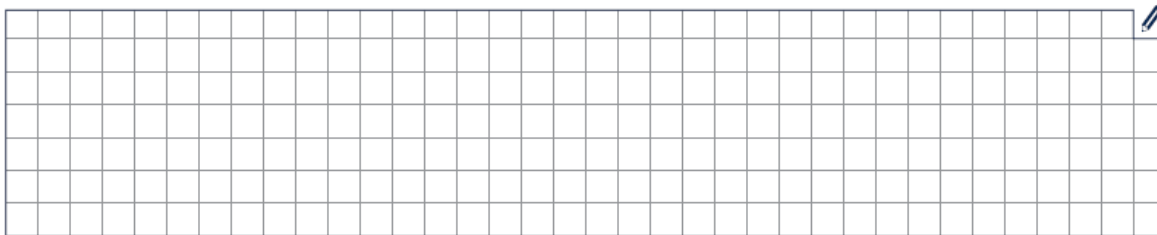


FIGURA 1

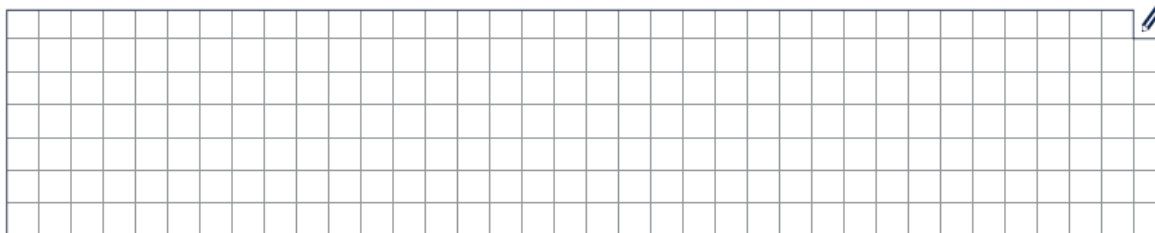


5. MATERIALES:

- Soporte universal
- Nuez con cuchilla
- Papel blanco
- Papel carbón
- Esfera sólida
- Regla
- Balanza
- Teléfono celular con cámara para tomar y exportar un registro de video del movimiento del objeto
- Elementos de escritura

6. PROCEDIMIENTO E INFORME DE LABORATORIO (70%):

1. Realice el montaje que se muestra en la figura 2 asegurando que la cuchilla corte el hilo cerca de la unión con la esfera y de modo que esto se dé en el punto más bajo de la trayectoria asegurando que salga despedida en dirección horizontal. Coloque en el suelo el papel carbón con el lado de la impresión hacia arriba y encima de este coloque papel blanco asegure con cinta y no retire hasta terminar todo el proceso (esto evitará problemas en el registro de datos), este arreglo le permitirá medir la distancia D a la que cae la esfera. Mida la masa de la esfera, las alturas H , h y regístrelos. Suelte la esfera y mida la distancia D donde cae (asegurando que el hilo es cortado fácilmente por la cuchilla), repita tres veces tomando el mismo valor de h para mayor seguridad y regístrelos. **[0.8/5.0]**



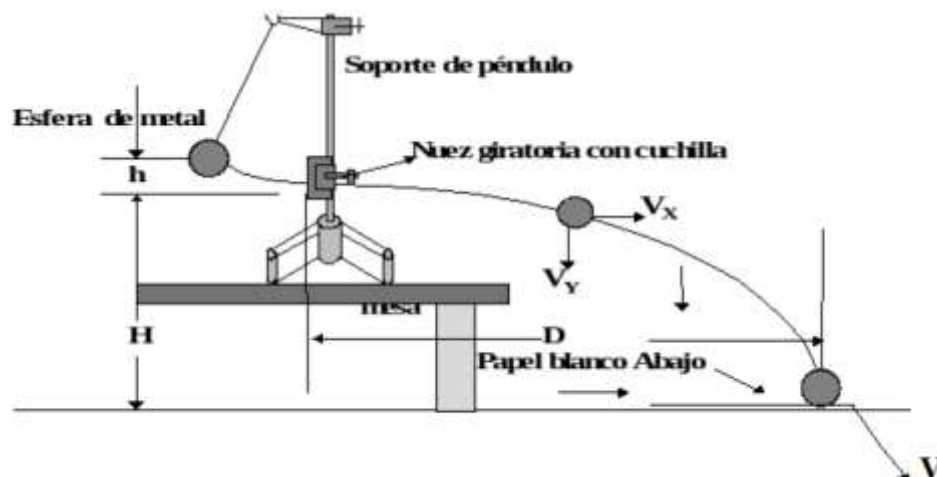
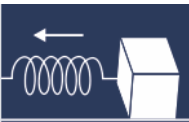


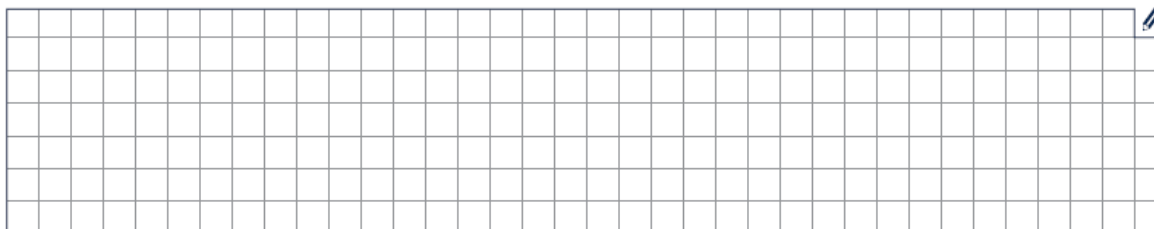
Figura 2.

2. Repita el procedimiento anterior para la altura “ h ” con los valores de 10, 15, 20 y 25 cm (u otros valores dependiendo de su montaje). Con esta información complete la tabla 1. **[1.0/5.0]**

h (cm)	D (cm)
Valor elegido	
20	
30	
40	
50	

Tabla 1

3. Utilizando el teorema de conservación de la energía halle una expresión matemática para v_x en función de h y obtenga su valor para cada valor de h . Halle otra expresión para H en función del resto de variables y determine su valor para cada uno de los valores de D registrados en la tabla 1. **[1.0/5.0]**



4. Realice una gráfica de la distancia D en función de la altura h y un gráfica de D^2 en función de la altura h . **[0.5/5.0]**
5. Para alguno de los valores de h tome un registro de video para el movimiento de la esfera y expórtelo a un computador. Con ayuda del programa TRACKER analice el movimiento de la esfera y exporte los datos de tiempo, posiciones (x, y) y velocidad v . determine los valores de la energía cinética (K), potencial gravitacional (U) y total ($E = K + U$). Complete la tabla 2. Y realice en un mismo gráfico las curva de $K(t)$, $U(t)$ y $E(t)$. ¿Cómo analiza este gráfico a

[illegible]