

Conservación de la Energía Mecánica

Objetivos

Estudiar la ley de conservación de la energía mecánica.
Determinar los cambios de la energía cinética y la energía potencial gravitacional de un objeto.
Verificar la ley de conservación de la energía.

Introducción:

Un objeto colocado a una cierta altura tiene una energía potencial dada por

$$U = mgh$$

Si el objeto se deja caer, su altura disminuye y en consecuencia su energía potencial también disminuye. En cambio, conforme cae, su velocidad aumenta y en consecuencia su energía cinética dada por

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

aumenta. Sin embargo, la suma de la energía cinética más la energía potencial no cambia; es decir, la energía mecánica definida como

$$E = K + U$$

es constante. A lo anterior se le conoce como la ley de conservación de la energía mecánica.

Equipo y materiales

1. Aparato registrador de caída libre
2. Una esfera metálica (balín) de 2.5 cm de diámetro
3. Generador de chispas
4. Cinta de papel registro
5. Regla graduada en mm
6. Una balanza con resolución de décimas de gramo



Figura 1. Aparato para verificar la conservación de la energía mecánica.

Procedimiento

1. Colocar la cinta de papel registro en el aparato de caída libre.
2. Usar la plomada integrada al aparato de caída libre para asegurarse que se encuentre vertical.
3. Conectar las salidas del generador de chispas a las terminales del aparato de caída libre.

Peligro: Las chispas son producidas por voltajes muy altos. Tenga cuidado de no tocar la salida del generador o cualquier parte metálica del aparato de caída libre.

4. Utilizando el interruptor, activar el electroimán para sujetar el balón en la parte superior del aparato.
5. Activar el generador de chispas e inmediatamente desactivar el electroimán.
6. Retirar la cinta de papel registro.
7. Del papel registro obtener los valores de la altura para cada chispazo, recordando que los chispazos ocurren cada $1/60$ de segundo.
8. En el papel registro, seleccionar uno de los puntos iniciales e identificarlo como y_0 y al instante correspondiente identificarlo como $t = 0$.

9. Etiquetar los valores como (t_0, y_0) , (t_1, y_1) , (t_2, y_2) , (t_3, y_3) , y medir la altura de todos los puntos con respecto al punto final, anotando sus resultados en la tabla I.
10. Utilizando las herramientas computacionales para el laboratorio de Mecánica, localizadas en la dirección <http://www.fisica.uson.mx/mecanica/>, seleccionar el applet “estudio de la velocidad”, obtener los valores de la velocidad (v_1, v_2, \dots, v_n) y su incertidumbre $(\delta v_1, \delta v_2, \delta v_3, \dots, \delta v_n)$ para los tiempos $t_1 = (1/60)s$, $t_2 = (2/60)s$, $t_3 = (3/60)s$, etc. y anotar dicha información en la tabla I.
11. Con la balanza, medir la masa del balón y anotar su valor en la tabla I.
12. Calcular la energía potencial ($U = mgh$), la energía cinética ($K = \frac{1}{2}mv^2$) y la energía mecánica ($E = K + U$) para todos los puntos. Considerar que $g = 9.8 \text{ m/s}^2$.
13. Redondear sus resultados a dos cifras decimales y anotar sus resultados en la tabla I.
14. Construir las curvas de la energía potencial, la energía cinética y la energía mecánica como funciones de la altura en una sola gráfica.

Resultados

Tabla I						
Punto	Tiempo (s)	Altura (cm)	Velocidad (m/s)	Energía Potencial (J)	Energía Cinética (J)	Energía Mecánica (J)
0	0/60					
1	1/60					
2	2/60					
3	3/60					
4	4/60					
5	5/60					
6	6/60					
7	7/60					
8	8/60					
9	9/60					
10	10/60					
Masa del balón =						

Preguntas

1. De los resultados en la tabla I, ¿qué comportamiento observa en la energía potencial conforme el objeto cae?
2. De los resultados en la tabla I, ¿qué comportamiento observa en la energía cinética conforme el objeto cae?
3. De los resultados en la tabla I, ¿qué comportamiento observa en la energía mecánica conforme el objeto cae?
4. ¿En qué altura se cruzan las curvas de la energía potencial y la energía cinética?
5. ¿En qué tiempo se cruzan las curvas de la energía potencial y la energía cinética?
6. ¿Qué relación existe entre la altura y el tiempo de las dos preguntas anteriores?
7. ¿Porqué la curva de energía mecánica es una recta con pendiente igual a cero?
8. ¿Puede usted afirmar que se cumple la ley de conservación de la energía?