

Caída libre

Objetivos

El alumno estudiará el movimiento de un objeto en caída libre.
Determinar el valor de la aceleración de la gravedad.

Introducción

La caída libre es un ejemplo de movimiento rectilíneo uniformemente acelerado, cuya aceleración es producida por la atracción gravitacional entre la tierra y el cuerpo.

Las ecuaciones que describen el movimiento de un cuerpo en caída libre están dada por

$$y(t) = y_0 + v_0t + \frac{1}{2}at^2$$

$$v(t) = v_0 + at$$

donde y_0 es la altura inicial, v_0 es la velocidad inicial y a es la aceleración producida por la gravedad.

Equipo y Materiales

1. Aparato registrador de caída libre (Figura 1)
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.



Figura 1. Registrador de caída libre.

Procedimiento

1. Colocar la cinta de papel registro en el aparato de caída libre.
2. Usar la plomada integrada al aparato para asegurarse que se encuentre vertical.
3. Conecte 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. Encienda el interruptor para activar el electroimán para sujetar el balín en la parte superior del aparato.
5. Simultáneamente active el generador de chispas y desactive el electroimán.
6. Retirar la cinta de papel registro.
7. Del papel registro obtener los valores de la posición para cada chispazo, recordando que los chispazos ocurren cada $1/60$ de segundo.
8. En el papel registro, seleccione uno de los puntos iniciales e identifíquelo como y_0 y al instante correspondiente identifíquelo 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 posición 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/>, seleccione el applet “estudio de la velocidad”, evalúe 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 anote dicha información en la tabla II.
11. Con los datos de las tablas I y II construya las gráficas de la velocidad y de la posición contra el tiempo y llámelas gráfica 1 y gráfica 2.
12. Obtenga la aceleración de la gravedad, a partir de la gráfica velocidad vs tiempo.

Resultados

Posición del móvil en función del tiempo

Tabla I		
Punto	Tiempo (s)	Posición (cm)
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	

Velocidad instantánea del móvil en función del tiempo

Tabla II		
Punto	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)
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	

Preguntas

1. A partir de la gráfica 1 determine el valor de la ordenada en el origen. _____ ¿que significado tiene este valor?
2. ¿Cuál es la ecuación de la recta que mejor se ajusta a los puntos de la gráfica v contra t ?
3. ¿Qué tipo de curva se obtiene en la gráfica de la posición vs tiempo (gráfica 2)?
4. Obtenga la ecuación de la posición como función del tiempo $[y(t)]$.
5. ¿Por qué la velocidad y la aceleración resultan con signo negativo?

Compare el valor obtenido de g , en este experimento, con el valor reportado en los libros de texto determinando el error porcentual