



FÍSICA

MEDICIÓN DE LA ACELERACIÓN GRAVITACIONAL TERRESTRE

1. OBJETIVO DE LA PRÁCTICA

Medir la aceleración gravitacional terrestre aplicando los conceptos, principios y ecuaciones de la cinemática del movimiento parabólico.

2. MARCO TEÓRICO

Con base en el principio de independencia de los movimientos de Galileo Galilei, el movimiento parabólico puede ser considerado como la composición de dos movimientos más simples: rectilíneo uniforme y rectilíneo uniformemente acelerado.

En la figura 1 se muestra la trayectoria parabólica descrita por una partícula que fue lanzada con dirección inicial, θ_i , y rapidez inicial, v_i . Dado que la aceleración gravitacional actúa verticalmente hacia abajo, al centro de nuestro planeta tierra, la partícula experimenta un movimiento rectilíneo uniforme en el eje horizontal, y un movimiento rectilíneo uniformemente acelerado en el eje vertical.

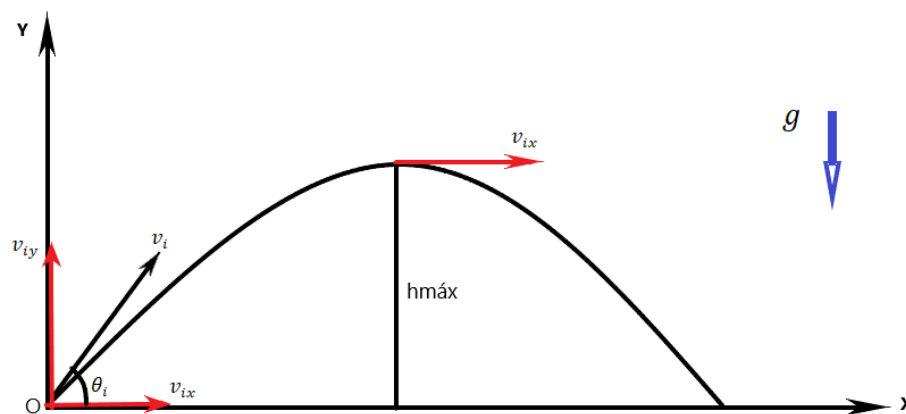


Figura 1. Trayectoria parabólica de una partícula. En su altura máxima su rapidez vertical es cero momentáneamente; su rapidez horizontal es constante en cada punto del recorrido.



Las ecuaciones cinemáticas se expresan así:

Movimiento rectilíneo uniforme (en el eje horizontal):

$$a_x = 0, \quad v_x = v_{ix} = cte, \quad x = vt + v_x$$

Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (en el eje vertical):

$$a_y = g, \quad v_y = gt + v_{iy}, \quad y = \frac{1}{2}at^2 + v_{iy}t + y_i$$

Adicionalmente, del triángulo rectángulo de velocidades al inicio del movimiento, se obtienen las ecuaciones,

$$v_{ix} = v_i \cos \theta_i, \quad v_{iy} = v_i \sin \theta_i$$

Combinando estas últimas dos ecuaciones con las expresiones de la posición

$$x = vt + v_x \quad \text{e} \quad y = \frac{1}{2}at^2 + v_{iy}t + y_i,$$

se consigue la ecuación cartesiana, que no contiene el parámetro del tiempo,

$$y = \frac{g}{2v_i^2 \cos^2 \theta_i} x^2 + \tan \theta_i * x + y_i \quad (1)$$

Dado que el origen de coordenadas cartesianas coincide con la posición inicial de la partícula, en la ecuación (1), $y_i=0$. Ver figura 1.



3. MATERIALES Y EQUIPOS

- ✓ Lanzador de proyectiles con fotocelda integrada
- ✓ Soporte móvil
- ✓ Prensa
- ✓ Flexómetro, balín de acero, plomada, papel blanco y papel carbón

4. PROCEDIMIENTO

- i. Fijar el lanzador de proyectiles al soporte móvil y este a la mesa mediante una prensa.

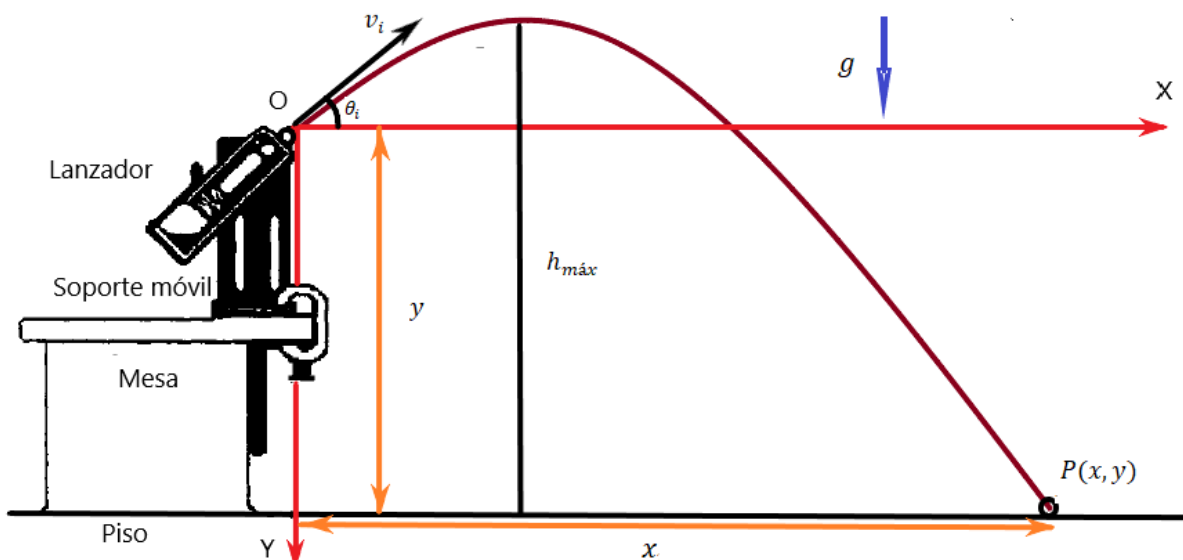


Figura 2. Montaje para lanzamiento de la esfera metálica con θ_i y v_i fijos.

- ii. Seleccionar la rapidez y el ángulo de lanzamiento indicados por el docente y dejarlos constantes durante todo el experimento.
- iii. Colocar la esfera de acero dentro del lanzador de proyectiles. Con la plomada y el flexómetro determinar el valor de la altura y . Ver figura 2.
- iv. Efectuar un disparo de prueba para establecer la región donde la esfera hará contacto con el piso. Fijar allí una tira de papel carbón para que marque sobre una tira de papel blanco el punto de impacto, y se pueda medir la distancia x .



- v. Realizar el disparo 3 veces y medir x .
- vi. Variar el valor de y 5 veces. Proceder como se indicó del inciso (iii) al (v). Completar la tabla.

	$x_1(m)$	$x_2(m)$	$x_3(m)$
$y_1(m)$			
$y_2(m)$			
$y_3(m)$			
$y_4(m)$			
$y_5(m)$			

- vii. Hacer una gráfica de dispersión en Excel y ajustar una función cuadrática. Tener presente que y es la variable dependiente y x la variable independiente.
- viii. Comparar el modelo empírico de regresión cuadrático de Excel con el modelo teórico de la ecuación (1) y obtener el valor de la aceleración gravitacional terrestre.

5. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Los resultados se deben resumir en la gráfica de y vs. x y el modelo empírico que provee Excel.

Comparar el valor de la aceleración gravitacional obtenido con el que proporciona el Instituto Agustín Codazzi para la región de Robledo-Medellín.

6. PREGUNTAS DE PROFUNDIZACIÓN

- i. ¿Qué representa la gráfica y vs. x ?
- ii. ¿Cuál es la altura máxima de la partícula respecto al piso?
- iii. ¿Dependerá el valor de la aceleración gravitacional de la masa de la partícula?
- iv. ¿Dependerá el valor de la aceleración gravitacional de la ubicación geográfica en el planeta tierra?



7. BIBLIOGRAFÍA y CIBERGRAFÍA

- i. Bauer, W. (2014). Física para ingenierías y ciencias Vol. 1. México: McGraw-Hill Interamericana.
- ii. Serway, R. & Jewett, J. (2015). Física: para ciencias e ingeniería Volumen 1. México: Cengage Learning Editores.
- iii. Sears, F., Young, H. y Freedman, R. (2013). Física universitaria: con física moderna. México: Pearson Educación.

8. INFORME

El informe debe realizarse en formato tipo artículo, de acuerdo a la plantilla DC-LI-002.