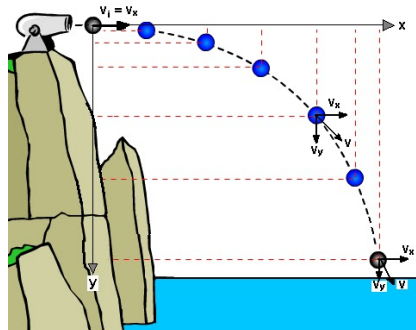


# Movimiento Semiparabólico

## Análisis y Aplicaciones

Autor: Marco Beltrán y Stiven Mmmm

Fecha: 17 de septiembre de 2024



Universidad Distrital Francisco José de Caldas

# Informe de Laboratorio: Movimiento Semiparabólico

## 1 Marco Teórico

El movimiento semiparabólico describe el movimiento de un cuerpo que sigue una trayectoria curva bajo la influencia de un campo gravitacional uniforme, con desplazamiento limitado o controlado en la dirección vertical. Este tipo de movimiento se puede analizar descomponiendo el desplazamiento en dos componentes: horizontal y vertical.

En la dirección horizontal, al no haber aceleración (si se desprecia la resistencia del aire), el movimiento es rectilíneo uniforme, lo que se expresa mediante:

$$x(t) = v_{0x} \cdot t$$

Donde:

- $x(t)$  es la posición horizontal en el tiempo  $t$ .
- $v_{0x}$  es la velocidad inicial en la dirección horizontal.

En la dirección vertical, el movimiento está influenciado por la aceleración debido a la gravedad  $g$ , que produce un movimiento uniformemente acelerado. La ecuación para la posición vertical  $y(t)$  es:

$$y(t) = y_0 + v_{0y} \cdot t - \frac{1}{2}gt^2$$

Donde:

- $y(t)$  es la posición vertical en el tiempo  $t$ .
- $y_0$  es la altura inicial.

- $v_{0y}$  es la velocidad inicial en la dirección vertical (que en muchos casos puede ser cero).
- $g$  es la aceleración debida a la gravedad (aproximadamente  $9.81 \text{ m/s}^2$ ).

La trayectoria del movimiento resulta ser una parábola parcial cuando las dos componentes se combinan.

## 2 Relevancia del Experimento

La realización de este experimento es fundamental para comprender cómo interactúan las componentes de un movimiento en dos dimensiones, específicamente cómo se combinan el movimiento rectilíneo uniforme (en la dirección horizontal) y el movimiento uniformemente acelerado (en la dirección vertical) para formar una trayectoria semiparabólica. Estudiar este tipo de movimiento permite una mejor comprensión de la dinámica de objetos en campos gravitacionales y es aplicable en áreas como la ingeniería balística, deportes y cualquier fenómeno relacionado con trayectorias de cuerpos en el aire. Además, su análisis permite profundizar en conceptos clave como la independencia de los movimientos y las ecuaciones de cinemática.

## 3 Propósito

El objetivo de este experimento es investigar las características del movimiento semiparabólico y comprobar la relación entre los tiempos de caída, la altura y la velocidad horizontal del objeto. Se espera comprobar que el movimiento en la dirección horizontal es independiente del movimiento vertical y que la aceleración debido a la gravedad solo afecta al desplazamiento vertical.

Para calcular el tiempo de vuelo  $t_{vuelo}$ , se utiliza la ecuación para la posición vertical igualando  $y(t)$  a 0 (asumiendo que el objeto cae al suelo desde una altura  $y_0$ ):

$$t_{vuelo} = \sqrt{\frac{2y_0}{g}}$$

Con este tiempo, es posible determinar el alcance horizontal máximo  $x_{max}$ :

$$x_{max} = v_{0x} \cdot t_{vuelo}$$

A través de mediciones experimentales, se pretende validar estas ecuaciones teóricas que describen el movimiento y obtener conclusiones sobre los factores que influyen en la trayectoria.

## Objetivos

El presente trabajo tiene como objetivo realizar un análisis detallado del movimiento semiparabólico de dos esferas de diferentes tamaños. A partir de este análisis, se busca obtener y calcular los siguientes datos:

- **Masa de cada esfera:** Determinar y registrar la masa de cada esfera utilizada en el experimento, lo cual es fundamental para entender la dinámica del movimiento.
- **Radio de cada esfera:** Medir y documentar el radio de ambas esferas, ya que este parámetro influye en la forma en que cada esfera se comporta al ser lanzada.
- **Alcance:** Calcular el alcance horizontal de cada esfera, que representa la distancia máxima recorrida en la dirección horizontal durante su trayectoria.
- **Altura máxima:** Establecer la altura máxima alcanzada por cada esfera en su trayectoria, lo cual proporciona información sobre la energía potencial en el sistema.
- **Tiempo de vuelo:** Medir el tiempo total de vuelo de cada esfera, permitiendo analizar la relación entre el tiempo y los otros parámetros del movimiento.

## 4 Materiales

A continuación se detallan los materiales utilizados en el experimento, incluyendo imágenes de cada uno y su respectiva adaptación:

- **Material**



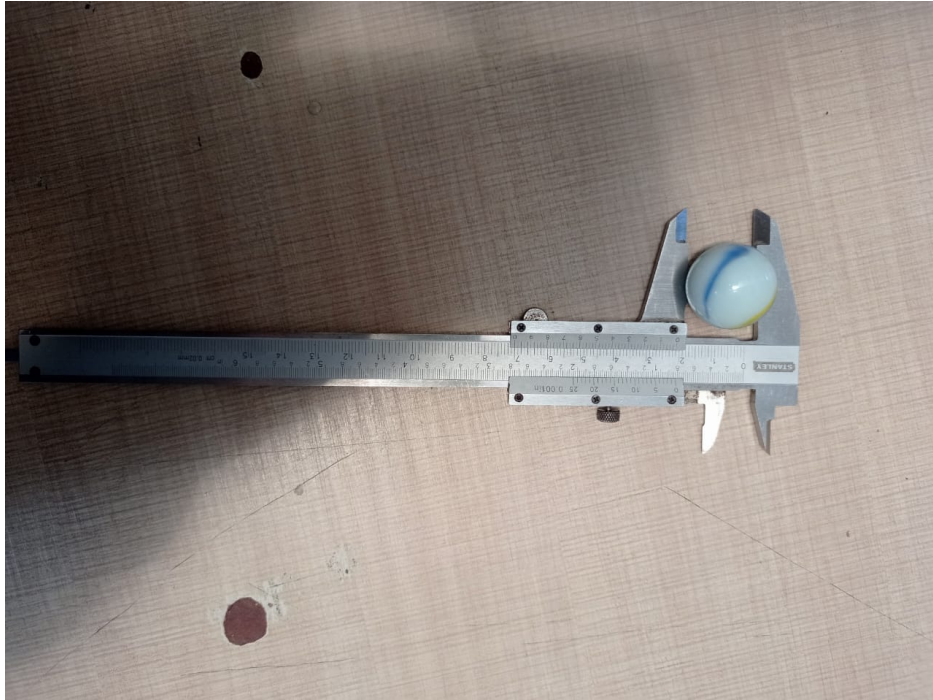
Adaptación: PESA, CALIBRE, BASE Y ESFERAS.

- **BASES:**



Adaptación: Un sistema de referencia en física.

- **MEDICION:**



Adaptación: herramienta utilizada en ingeniería y manufactura para medir dimensiones lineales

- **MEDICON:**





Adaptación: herramienta utilizada en ingeniería y manufactura para medir dimensiones lineales.

- **MEDICION:**



Adaptación: herramienta utilizada para medir dimensiones lineales.

- **MEDICION:**





Adaptación: Ofrece una alta precisión en la medición de masa .

- **MEDICION:**



Adaptación: BASE.

## 5 Resultados

A continuación se presentan los resultados obtenidos durante el experimento, incluyendo las mediciones de las esferas y el análisis del movimiento semi-parabólico.

### 5.1 Mediciones Generales

- Longitud del plano: 89 cm
- Altura del lanzamiento (H): 46.5 cm
- Despreciable: 5 cm
- Distancia en el plano: 15 cm

### 5.2 Datos de las Esferas

- **Esfera 1:**
  - Diámetro: 2.74 cm
  - Tiempo de vuelo: 1.45 s

- **Esfera 2:**
  - Diámetro: 1.64 cm
  - Masa: 20.07 g
  - Tiempo de vuelo: 1.13 s

### 5.3 Cálculo del Ángulo

Para determinar el ángulo de lanzamiento ( $\theta$ ), se puede utilizar la siguiente relación:

$$\tan(\theta) = \frac{H}{L}$$

Donde: -  $H$  es la altura de lanzamiento. -  $L$  es la longitud del plano.  
Sustituyendo los valores:

$$\tan(\theta) = \frac{46.5 \text{ cm}}{89 \text{ cm}}$$

Para encontrar el ángulo  $\theta$ :

$$\theta = \tan^{-1} \left( \frac{46.5}{89} \right) \approx 28.74^\circ$$

Este cálculo muestra el ángulo de lanzamiento de las esferas durante el experimento.

Informe de Laboratorio: Movimiento Semiparabólico

## 6 Datos del Experimento

### 6.1 Datos Generales

Descripción	Valor
Longitud del plano	89 cm
Altura del lanzamiento (H)	46.5 cm
Despreciable	5 cm
Distancia en el plano	15 cm

Table 1: Datos generales del experimento

Esfera	Diámetro	Masa
<b>Tiempo de Vuelo</b>		
Esfera 1	2.74 cm	—
1.45 s		
Esfera 2	1.64 cm	20.07 g
1.13 s		

Table 2: Datos de las esferas utilizadas en el experimento

## 7 Conclusión

El informe presenta un análisis exhaustivo del movimiento semiparabólico, un tipo de trayectoria curvada que sigue un objeto bajo la influencia de la gravedad. El movimiento se descompone en dos componentes: horizontal, que es rectilíneo uniforme, y vertical, que es uniformemente acelerado debido a la gravedad. Estas componentes se combinan para formar una trayectoria parabólica.

El experimento realizado permite validar las ecuaciones teóricas del movimiento semiparabólico, confirmando que el movimiento horizontal es independiente del vertical y que la aceleración gravitacional afecta únicamente el desplazamiento vertical. Se midieron y analizaron diversas características de las esferas utilizadas, como masa, diámetro, alcance, altura máxima y tiempo de vuelo.

Los resultados obtenidos coinciden con las predicciones teóricas. Se calculó el ángulo de lanzamiento, que fue de aproximadamente 28.74 grados, basándose en la altura de lanzamiento y la longitud del plano. Estos hallazgos son cruciales para comprender mejor la dinámica del movimiento en dos dimensiones y tienen aplicaciones prácticas en campos como la ingeniería balística y el análisis de trayectorias en deportes.

El experimento demuestra cómo el análisis teórico del movimiento semiparabólico se puede aplicar y verificar mediante la experimentación práctica, destacando la importancia de entender la interacción entre las componentes horizontal y vertical del movimiento.

(BECERRA, Orozco, & Palacio, 2010).

## References

- BECERRA, H. A. G., Orozco, H., & Palacio, J. R. (2010). Movimiento en dos direcciones o movimiento semiparabolico. *Scientia et technica*, 16(45), 186–191.

Rodriguez, F. J., Coz, D. A. E., Durán, T. Q., Guajardo, Á. A. T., Alvarado, C. H. V., & Doña, A. M. (2015). Sistema de medición de la calidad de la educación física en Chile y su influencia en la realidad escolar. *Movimento*, 435–448.

Rodriguez et al. (2015)