

Informe del Trabajo Práctico N°5 y N°6 de Física General

Caída Libre y Tiro Oblicuo.

Integrantes:

Día y Turno:

Objetivo 1: Calcular la aceleración gravitacional “g” mediante el método gráfico y su exactitud con respecto al valor teórico.

Materiales y Métodos: de acuerdo a Guía de Trabajos Prácticos de Física General.

Completar en el espacio asignado:

1. Escriba la fórmula que describe la posición respecto del tiempo en caída libre.

2. Escriba la fórmula que vincula la altura inicial con el tiempo de caída.

| $h (Y - Y_0)$ | tiempo | t^2 |
|---------------|---------------|---------------|
| _____ ± _____ | _____ ± _____ | _____ ± _____ |
| _____ ± _____ | _____ ± _____ | _____ ± _____ |
| _____ ± _____ | _____ ± _____ | _____ ± _____ |
| _____ ± _____ | _____ ± _____ | _____ ± _____ |
| _____ ± _____ | _____ ± _____ | _____ ± _____ |

Tabla 1. Resultados experimentales de caída libre.

Determinación de la gravedad por método gráfico. Graficar $2H$ en función de t^2 con los resultados de la tabla 1. Agregar el punto (0,0). Verificar que los datos estén en los ejes correctos.

3. Escribir la ecuación de la línea de tendencia que mejor ajusta a los datos.

$$Y = \underline{\hspace{2cm}} \cdot X + \underline{\hspace{2cm}}$$

Resultado:

g :

g_e (estándar teórico) : 9.80 m/s²

Calcular el Error relativo porcentual con respecto al estándar teórico.

$$\text{Er\%} : \frac{|g - g_e|}{g_e} * 100 = \underline{\hspace{2cm}} \%$$

Objetivo 2: mediante el uso del modelo de tiro oblicuo determinar:

- módulo de la velocidad inicial (por aproximación lineal o mediante fórmula)
- alcance, tiempo de vuelo, Y_{\max} , t_{\max}
- comprobar que el mayor alcance se logra con un ángulo de elevación de 45°
- comprobar que el alcance con ángulos de elevación complementarios es el mismo.
- comprobar experimentalmente el problema del artillero.

Materiales y Métodos: de acuerdo a Guía de Trabajos Prácticos de Física General.

4. Escribir las ecuaciones horarias del tiro oblicuo de ángulo de elevación α :

$y(t) =$

$x(t) =$

Verifique los **supuestos** utilizados para el análisis de los resultados:

- Se desprecia el rozamiento del aire
- El valor de la gravedad es constante
- El radio de curvatura de la tierra no es relevante dadas las distancias involucradas en la experiencia.

| α ($\epsilon\alpha = 0.5^\circ$) | $\Delta d \pm \epsilon_{\Delta d}$ (m) | $\Delta t \pm \epsilon_{\Delta t}$ (s) | $V_0 \pm \epsilon_{V_0}$ (m/s) |
|---|--|--|--------------------------------|
| 30° | $0,1 \pm 0,001$ | _____ \pm _____ | _____ \pm _____ |
| 40° | $0,1 \pm 0,001$ | _____ \pm _____ | _____ \pm _____ |
| 45° | $0,1 \pm 0,001$ | _____ \pm _____ | _____ \pm _____ |
| 50° | $0,1 \pm 0,001$ | _____ \pm _____ | _____ \pm _____ |
| 55° | $0,1 \pm 0,001$ | _____ \pm _____ | _____ \pm _____ |
| 60° | $0,1 \pm 0,001$ | _____ \pm _____ | _____ \pm _____ |

Tabla 2. Resultados para la determinación del módulo de V_0 por **aproximación de movimiento uniforme (V_0 experimental calculado como el tiempo que tarda en pasar entre los photogates ubicados al inicio del tiro)**

5. Escribir la fórmula que vincula el módulo de la velocidad inicial con g , el tiempo de alcance y ángulo de elevación α :

6. Escribir la fórmula de propagación del error absoluto para la velocidad inicial:

Completar con los resultados requeridos para el cálculo:

$$g = 9.8 \pm 0.1 \text{ m/s}^2$$

| α ($\epsilon\alpha = 0.5^\circ$) | $T_L \pm \epsilon_{T_L} \text{ (s)}$ | $V_o \pm \epsilon_{V_o} \text{ (m/s)}$ |
|---|--------------------------------------|--|
| 30° | _____ \pm _____ | _____ \pm _____ |
| 40° | _____ \pm _____ | _____ \pm _____ |
| 45° | _____ \pm _____ | _____ \pm _____ |
| 50° | _____ \pm _____ | _____ \pm _____ |
| 55° | _____ \pm _____ | _____ \pm _____ |
| 60° | _____ \pm _____ | _____ \pm _____ |

Tabla 3. Velocidad inicial calculada a través del tiempo de alcance (T_L) con la fórmula del cuadro 5.

7. Conclusiones con respecto a ambos métodos de cálculo de V_o :

Determinación de puntos destacados de la parábola de tiro oblicuo:

8. Escribir la fórmula que vincula Y_{\max} con el módulo de la velocidad inicial, g y el ángulo de elevación:

9. Escribir la fórmula de propagación del error absoluto para Y_{\max} :

10. Escribir la fórmula que vincula t_{\max} con el módulo de la velocidad inicial, g y el ángulo de elevación:

11. Escribir la fórmula de propagación del error absoluto para t_{\max} :

| α ($\epsilon_{\alpha} = 0.5^{\circ}$) | y_{\max} (m) | ϵy_{\max} | t_{\max} (s) | $\epsilon (t_{\max})$ | L (m) | ϵL (m) |
|--|----------------|---------------------|----------------|-----------------------|---------|------------------|
| 30° | | | | | | |
| 40° | | | | | | |
| 45° | | | | | | |
| 50° | | | | | | |
| 55° | | | | | | |
| 60° | | | | | | |

Tabla 4. Completar con los puntos destacados de la parábola. Y_{\max} (utilizando la ecuación del cuadro 8), T_{\max} (utilizando la ecuación del cuadro 10) y L (resultados experimentales). Se debe verificar el mayor alcance (L) para el ángulo 45° , y alcances similares para los ángulos complementarios.

Conclusiones:

12. ¿Qué sucede con el alcance cuando el ángulo de elevación es 45° ?

13. Escriba la ecuación que vincula el alcance (L) con el ángulo de elevación (α) y justifique el punto anterior:

$L(\alpha) =$

$\frac{dL}{d\alpha} =$

Justificación: _____

14. ¿Qué sucede con el alcance con ángulos de elevación complementarios?

15. Demuestre la igualdad de los alcances verificando que $\sin(2x) = \sin[2(90-x)]$

Bibliografía: Guía de Trabajos Prácticos de Física General.