

Octubre del 2023

**Docente: Yohandri Rondón**

**4to Año “A” y “B”**

**Área de formación: Física**

### *Tema Indispensable*

Petróleo y Energía

### *Tema Generador*

- Todos a producir por nuestra Venezuela Soberana.

### *Referentes Teóricos-Prácticos*

- Movimiento en dos dimensiones ( Lanzamiento de Proyectoil)

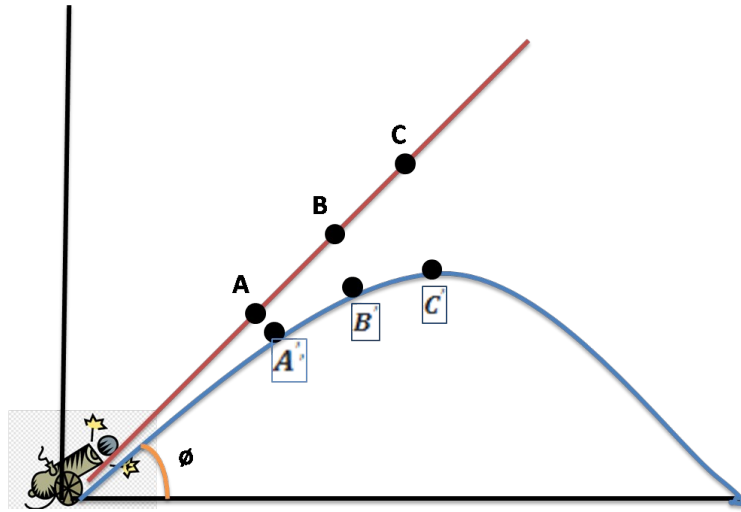
### *Desarrollo del Tema*

## *Movimiento en dos dimensiones (Lanzamiento de Proyectoil)*



Imaginemos un proyectil es lanzado desde la superficie terrestre con una velocidad inicial ( $v_0$ ), formando un ángulo con la horizontal ( $\theta$ ). Si la tierra no ejerciera atracción, el ocuparía las posiciones **A**, **B**, **C**; Pero no ocurre así, puesto que el proyectil por efecto de

gravedad, ocupa las siguientes posiciones  $A'B'C'$ . Describiendo una trayectoria parabólica.

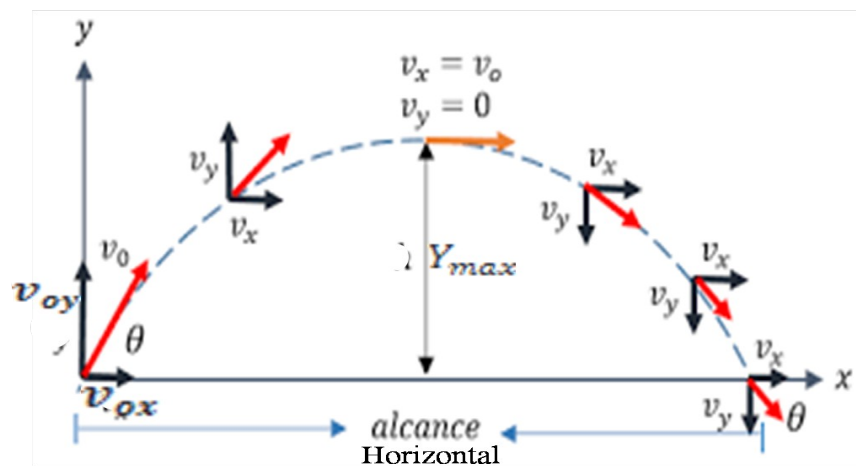


Como podemos evidenciar el proyectil ejerce dos tipos de movimiento, uno horizontal y uno vertical, en este caso el proyectil se puede considerar como el movimiento resultante de estos dos:

- uno horizontal con velocidad constante, es decir la componente horizontal de la aceleración es cero ( $a_x=0$ )
- Otro vertical con aceleración constante  $g$ , dirigida hacia abajo,  $a_y=-g$

### Ecuaciones:

De la siguiente imagen podemos describir las ecuaciones que describen este tipo de movimiento.



(R)

Donde:

$v_o$ : Es la velocidad inicial.

$v_{ox}$ : es la componente horizontal de la velocidad inicial.

$v_{oy}$ : es la componente vertical de la velocidad inicial.

$\theta$ : ángulo de la velocidad inicial.

$\vec{v}$ : Velocidad en cualquier instante de tiempo.

$v_x$ : Componente de la velocidad en el eje x.

$v_y$ : Componente de la velocidad en el eje y.

$Y_{max}$ : Altura máxima

$t_{max}$ : Tiempo máximo.

R: alcance horizontal.

Variable a calcular	Ecuación
Componentes de la velocidad inicial	<b>Componente horizontal:</b> $v_{ox} = v_o \cdot \cos \theta$ <b>Componente vertical:</b> $v_{oy} = v_o \cdot \sin \theta$
Velocidad para cualquier instante de tiempo	<b>Componente horizontal:</b> $v_x: \text{constante} = v_{ox} = v_o \cdot \cos \theta$ <b>Componente vertical:</b> $v_y = v_{oy} + g \cdot t$ <b>Magnitud de la velocidad:</b> $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$ <b>Dirección de la velocidad:</b> $\tan \alpha = \frac{v_y}{v_x}$
Posición	<b>Horizontal</b> $x = v_o \cdot \cos \theta \cdot t$ <b>Vertical</b> $y = v_o \sin \theta \cdot t + \frac{1}{2} g \cdot t^2$
Tiempo máximo	$t_{max} = \frac{-v_{oy}}{g}$
Altura máxima	$y_{max} = \frac{-v_{oy}^2}{2 \cdot g}$
Tiempo de Vuelo	$t_v = 2 \cdot t_{max}$

<b>Alcance horizontal</b>	$R = v_{ox} \cdot t_v$

Es importante aclarar los siguientes términos:

- **La altura máxima** ( $y_{max}$ ): es la posición que tiene la partícula en llegar punto más alto de la gráfica con respecto al eje horizontal.
- **Tiempo máximo**  $t_{max}$ : es el tiempo empleado por la partícula en alcanzar la altura máxima.
- **Tiempo de vuelo**: es el tiempo empleado por la partícula desde el inicio hasta el Final.

### Unidades del Movimiento

	Significado	Unidad de Medida	Otra Unidad de Medida
<b>x,y</b>	<b>posición</b>	m	Km
<b>v</b>	velocidad	m/s	Km/h
<b>t</b>	tiempo	s	h

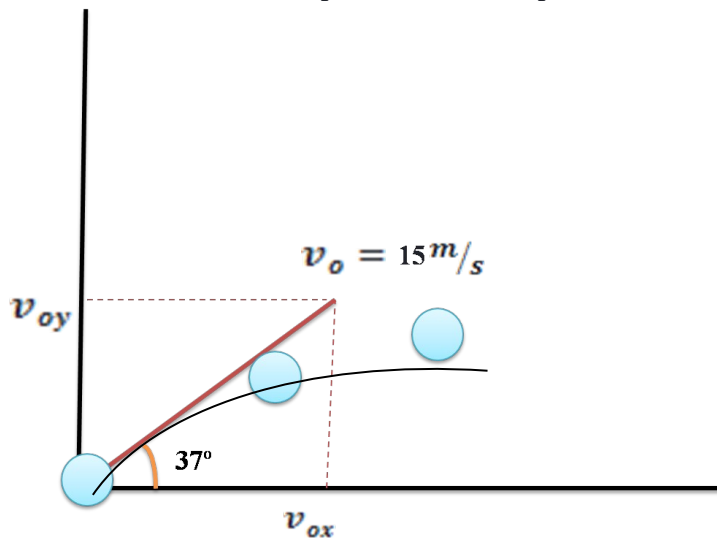
### Ejemplo:

Un balón se dispara con una velocidad inicial de  $15 \frac{m}{s}$ , formando un ángulo con la horizontal de  $37^\circ$ . Calcular:

- Componentes horizontal y vertical de la velocidad inicial.
- los valores de la componente de la velocidad a los 0,5 s.
- los valores de las componentes de la posición a los 0,5 s.
- el tiempo en alcanzar la altura máxima.
- La altura máxima
- La distancia horizontal que alcanza al caer al piso.

### Solución

Primero se muestra la representación del problema.



#### Datos:

$$v_o = 15 \frac{m}{s}$$

$$\theta = 37^\circ$$

a)  $v_{ox}, v_{oy} : ?$

b)  $v_x, v_y t : 5 s : ?$

c)  $X, y : ?$

d)  $t_{max} : ?$

e)  $y_{max} : ?$

f)  $R : ?$

- a) Las componentes de la velocidad inicial se calculan mediante las siguientes ecuaciones:

Componente horizontal:  $v_{ox} = v_o \cdot \cos \theta$

Componente vertical:  $v_{oy} = v_o \cdot \sin \theta$

Sustituyendo los datos en las ecuaciones nos quedan:

$$v_{ox} = 15 \frac{m}{s} \cdot \cos 37^\circ = 15 \frac{m}{s} \cdot 0,8 = 12 \frac{m}{s}$$

$$v_{oy} = 15 \frac{m}{s} \cdot \sin 37^\circ = 15 \frac{m}{s} \cdot 0,6 = 9 \frac{m}{s}$$

- b) Al cabo de 0,5 s la velocidad es constante en el eje horizontal y su valor es  $v_x = 12 \frac{m}{s}$ , la

velocidad en el eje vertical tenemos la siguiente ecuación:

$$v_y = v_{oy} + g \cdot t$$

Sustituyendo los datos tenemos:

$$v_y = 9 \frac{m}{s} - 9,8 \frac{m}{s^2} \cdot 0,5 s = 4,1 \frac{m}{s}$$

c) La posición al cabo de 0,5s se calcula mediante las siguientes ecuaciones:

Horizontal

$$x = v_o \cdot \cos \theta \cdot t$$

Vertical

$$y = v_o \sin \theta \cdot t + \frac{1}{2} g \cdot t^2$$

Sustituyendo los datos nos queda:

Horizontal

$$x = 12 \frac{m}{s} \cdot 0,5 s = 6,0 m$$

Vertical

$$y = 9 \frac{m}{s} \sin 37^\circ \cdot 0,5 s - \frac{1}{2} 9,8 \frac{m}{s^2} \cdot 0,5 s^2 = 3,7 m$$

d) Para calcular el tiempo que tarda en alcanza la altura máxima tenemos la siguiente ecuación:

$$t_{max} = \frac{-v_{oy}}{g}$$

Sustituyendo los datos tenemos:

$$t_{max} = \frac{-9 \frac{m}{s}}{-9,8 \frac{m}{s^2}} = 0,91 s$$

El tiempo máximo que tardó en recorrer la altura máxima es de 0,91s.

e) Para determinar la altura máxima tenemos la siguiente ecuación:

$$y_{max} = \frac{-v_{oy}^2}{2 \cdot g}$$

Sustituyendo tenemos:

$$y_{max} = \frac{-9 \frac{m^2}{s^2}}{2 \cdot -9,8 \frac{m}{s^2}} = 4,13 m$$

La altura máxima es de 4,13 m.

f) Por último el alcance horizontal viene dado por la siguiente ecuación:

$$R = v_{ox} \cdot t_v$$

En este caso para sustituir datos, no conocemos el tiempo de vuelo el cual hay q conocer

$$t_v = 2 \cdot t_{max} = 2 \cdot 0,91 \text{ s} = 1,8 \text{ s}$$

Ahora sustituyendo los valores tenemos:

$$R = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 1,8 \text{ s} = 21,6$$



### **PARTE I: Investigar**

1. Defina las magnitudes físicas.
2. ¿Cuál es la diferencia entre rapidez y velocidad?
3. ¿Qué es una magnitud escalar y una magnitud vectorial?
4. ¿Qué son vectores?
5. Describa las características del vector
6. Operaciones con vectores.

**Nota:** El estudiante debe pasar a guía en el cuaderno, ya que el docente explicará en clases la parte práctica.