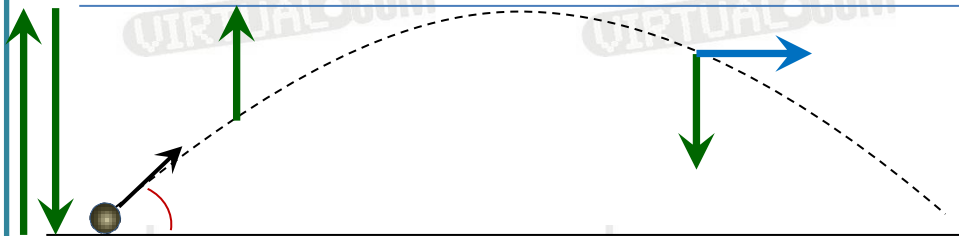
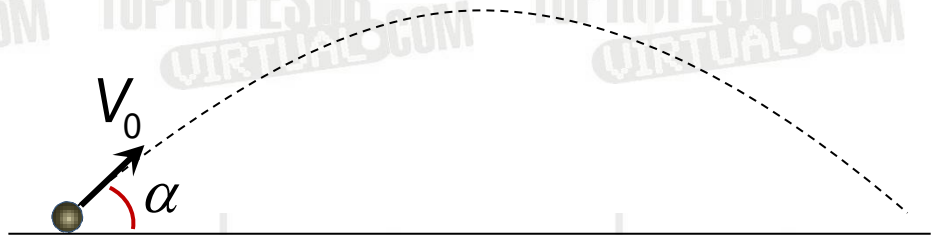




## Fundamentos Teóricos

En este lanzamiento, la velocidad inicial forma un ángulo agudo con la horizontal



Es la combinación de dos movimientos simultáneos movimiento horizontal, y movimiento vertical

### MRU

Horizontalmente no actúa ninguna aceleración es decir, La rapidez horizontal con la que sale se mantiene durante toda la trayectoria

$$v_x = \frac{d_x}{t}$$

### Fórmulas para el Ascenso

$$v_y = v_o - g \cdot t$$

$$v_y^2 = v_o^2 - 2gy$$

$$y = v_o t - \frac{gt^2}{2}$$

El movimiento vertical tiene dos etapas el ascenso, que es un movimiento retardado y cuyas formulas son

Y el descenso que es una caída libre, y cuyas fórmulas son

### Fórmulas para el Descenso (caída libre)

$$v_y = g \cdot t$$

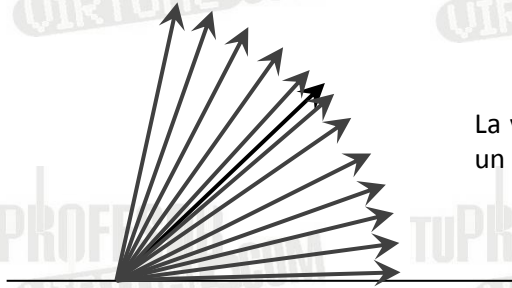
$$v_y^2 = 2gy$$

$$y = \frac{gt^2}{2}$$

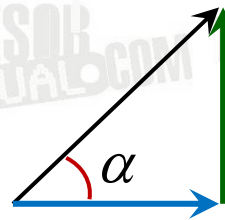


Si el móvil sale y llega al mismo nivel el tiempo de vuelo es dos veces el tiempo máximo pues el tiempo que tarda en subir, es el mismo tiempo que tarda en bajar

$$t_v = 2 \cdot t_{m\acute{a}x}$$

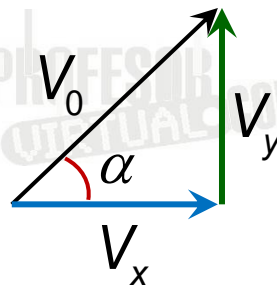


La velocidad inicial de lanzamiento es un vector que forma un ángulo comprendido entre cero y  $90^\circ$



Cuyas componentes,  $v_x$  y  $v_y$  forman un triángulo rectángulo con él

$$\begin{aligned} \text{sen } \alpha &= \frac{co}{h} & V_x &= V_0 \cdot \text{cos } \alpha \\ \text{cos } \alpha &= \frac{ca}{h} & V_y &= V_0 \cdot \text{sen } \alpha \\ \text{tg } \alpha &= \frac{co}{ca} & \text{tg } \alpha &= \frac{V_y}{V_x} \end{aligned}$$



Utilizando las identidades trigonométricas obtenemos las relaciones entre la rapidez inicial, el ángulo de lanzamiento y las componentes horizontal y vertical de la velocidad inicial

Con Pitágoras obtenemos una relación entre la rapidez inicial y las medidas de las componentes horizontal y vertical de la velocidad inicial

$$V_0 = \sqrt{V_x^2 + V_y^2}$$

Aquí tienes un resumen de las fórmulas y relaciones entre las cantidades notables de este movimiento

**Fórmula para el Movimiento Horizontal**

$$V_x = \frac{d_x}{t}$$

**Si el móvil sale y llega al mismo nivel**

$$t_v = 2 \cdot t_{m\acute{a}x}$$

**Fórmulas para el Ascenso**

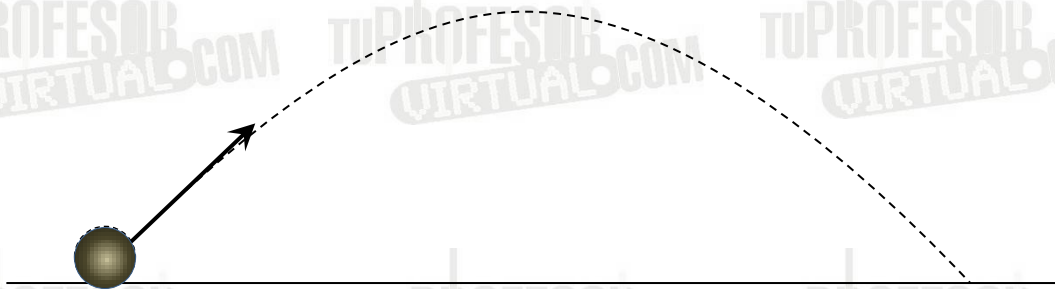
$$\begin{aligned} v_y &= v_0 - g \cdot t \\ v_y^2 &= v_0^2 - 2gy \\ y &= v_0 t - \frac{gt^2}{2} \end{aligned}$$

**Fórmulas para el Descenso (caída libre)**

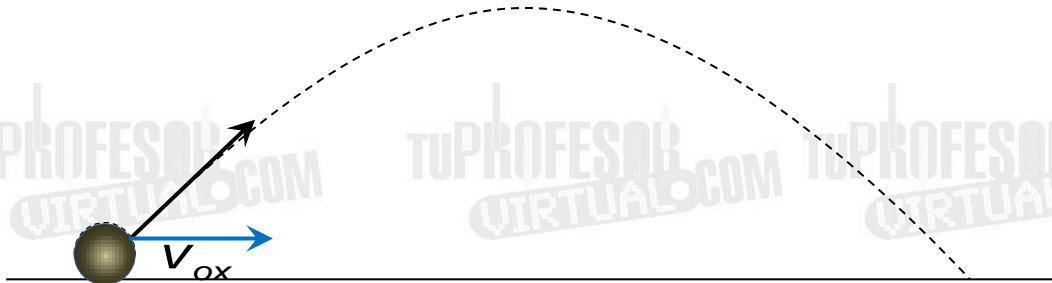
$$\begin{aligned} v_y &= g \cdot t \\ v_y^2 &= 2gy \\ y &= \frac{gt^2}{2} \end{aligned}$$



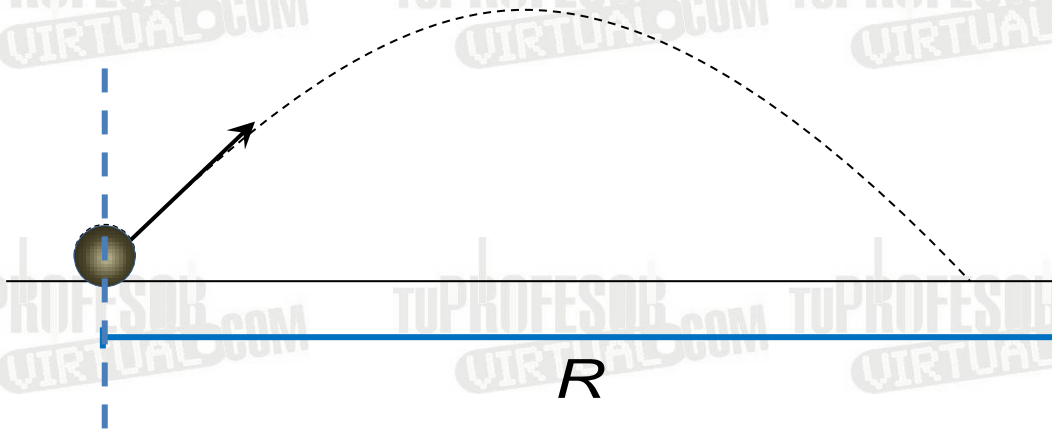
Observemos las cantidades notables en el gráfico



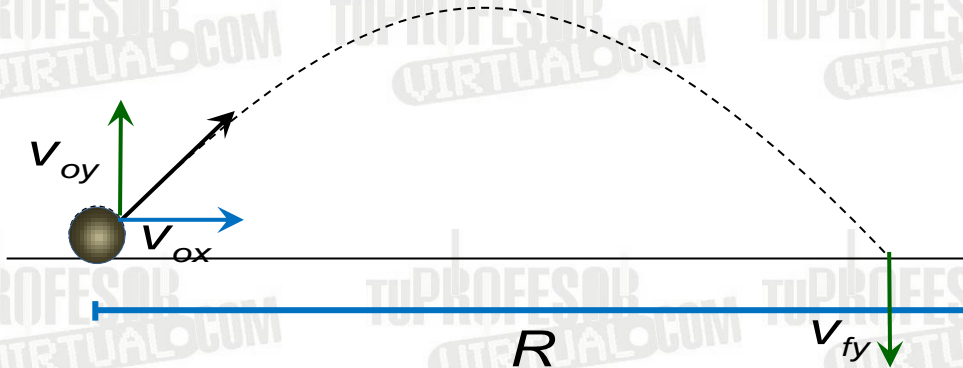
Horizontalmente tenemos, rapidez inicial en  $x$ , que es la rapidez horizontal que mantiene a lo largo de toda la trayectoria



Alcance que es la distancia horizontal máxima lograda por el móvil, se mide desde la vertical que contiene el punto de salida, hasta la vertical que contiene el punto de llegada

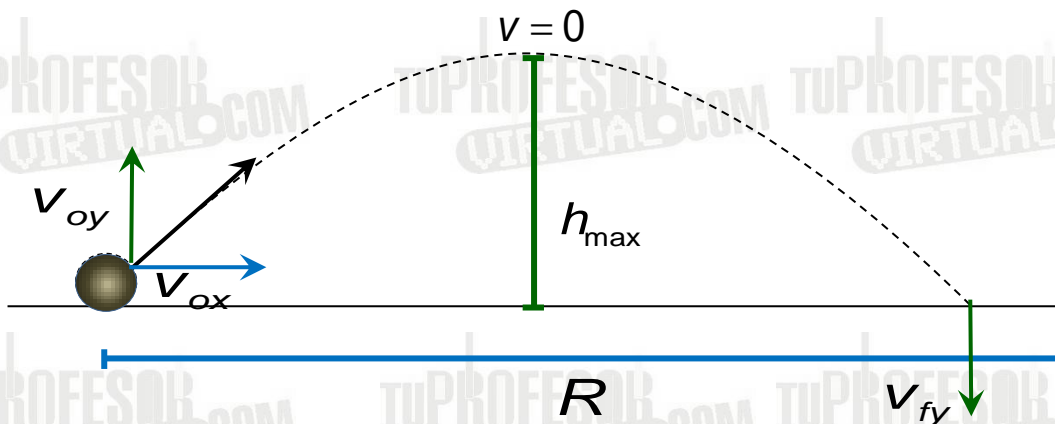


Verticalmente tenemos rapidez inicial en y, que es el mismo valor de la rapidez con la que llega al suelo si sale y llega al mismo nivel

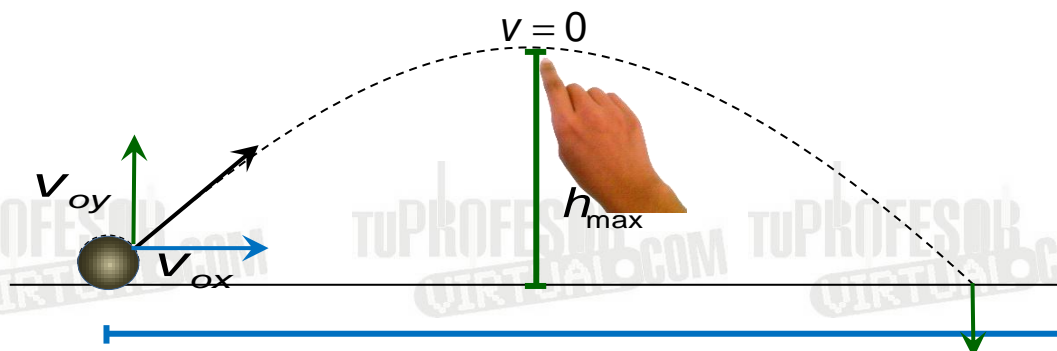


Tenemos la altura máxima, que es la distancia desde el suelo hasta el punto más alto al que llega el móvil, en ese punto, la velocidad es cero

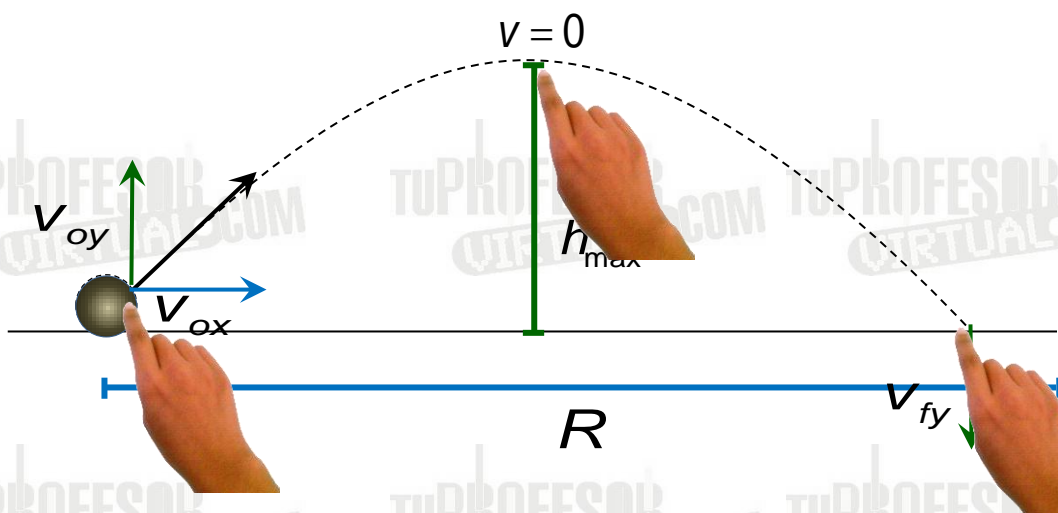
Que será la velocidad final del ascenso, pero la velocidad inicial del descenso



Tiempo máximo, que es el tiempo que tarde en llegar al punto máximo



Es decir el tiempo que tarda en subir y también el tiempo que tarda en bajar desde el punto máximo al suelo si parte y llega al mismo nivel



Y tiempo de vuelo que es el tiempo que está en el aire, es la suma del tiempo que tarda en subir, más el tiempo que tarda en bajar

$$t_v = t_s + t_b$$