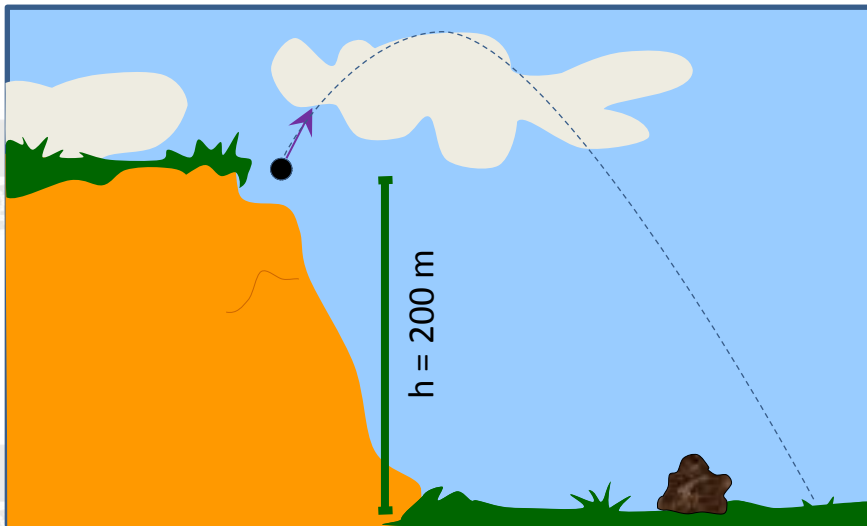




## Ejercicio 4 1ra Parte

Se dispara un proyectil al aire desde la cima de una cornisa a 200 m por encima de un valle



Su velocidad inicial es de 60 m/s a 60° respecto a la horizontal

$$V_0 = 60 \text{ m/s}$$

$$R = ?$$

Despreciando la resistencia del aire, dónde caerá el proyectil.

El alcance es una velocidad horizontal por lo tanto se necesita la fórmula de movimiento horizontal para calcularla

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

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

Cuando el tiempo que se utiliza es el tiempo de vuelo, la distancia horizontal que se calcula es el alcance

El tiempo de vuelo, que está dividiendo, pasa al otro lado multiplicando

$$V_x \cdot t_v = R$$



Ordenando la ecuación...

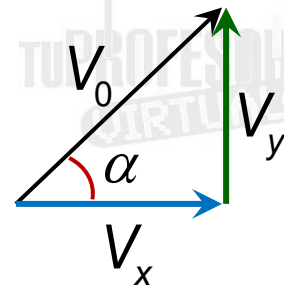
$$R = V_x \cdot t_v$$

Para calcular el alcance necesitamos conocer  $V$  su  $x$ , que podemos hallarlo con gran sencillez porque conocemos la rapidez inicial y el ángulo de lanzamiento y el tiempo de vuelo, que debemos hallarlo por movimiento vertical

Hallemos las componentes de la rapidez inicial en  $x$  y en  $y$

$$V_x = V_0 \cdot \cos \alpha$$

$$V_y = V_0 \cdot \sen \alpha$$



$$V_x = 60 \frac{m}{s} \cdot \cos 60^\circ$$

$V$  su  $x$  es igual a  $V$  su cero por coseno de alfa, esto es 60 m/s por coseno de  $60^\circ$

Coseno de 60 es 1 medio efectuando el producto obtenemos  $V$  su  $x$  igual a 30 metros por segundo

$$V_x = 30 \frac{m}{s}$$

$$V_{oy} = 60 \frac{m}{s} \cdot \sen 60^\circ$$

$V$  su  $y$  es igual a  $V$  su cero por seno de alfa, esto es 60 m/s por seno de  $60^\circ$

Seno de 60 es raíz de 3 medios efectuando el producto obtenemos  $V$  su  $x$  igual a 30 raíz de 3 metros por segundo o aproximando 51,96 metros por segundo

$$V_{oy} = 51,96 \frac{m}{s}$$

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

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

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

Para hallar el tiempo de vuelo utilizaremos las fórmulas de movimiento vertical

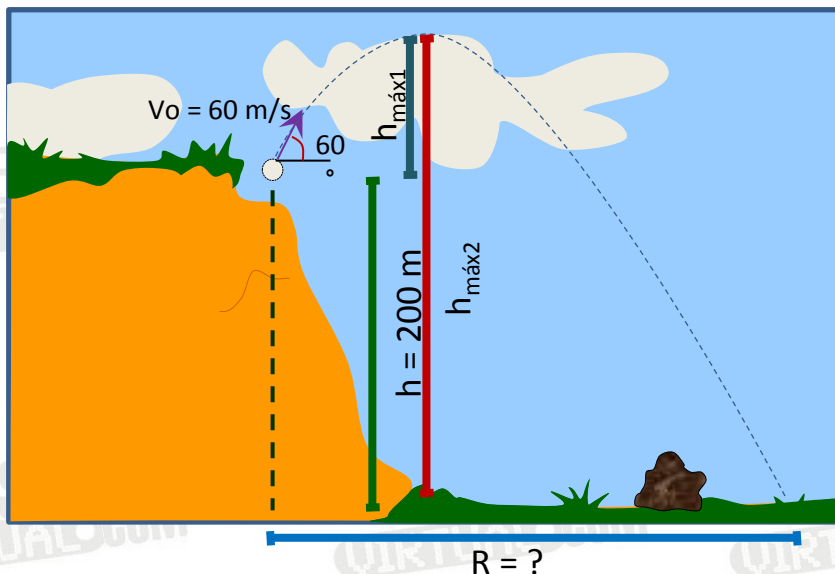


Conocemos  $v$  su cero y, la gravedad que es una constante, y la altura desde la cual fue lanzado el valor de esta altura no debe ser usado en las fórmulas, recordemos que las distancias que aparecen en las fórmulas son distancias recorridas y esta altura no es una distancia recorrida

El tiempo de vuelo de este proyectil es la suma del tiempo máximo 1, que es el tiempo que tarda en subir, más el tiempo máximo 2, que es el tiempo que tarda en bajar del punto máximo al suelo del valle

$$t_v = t_{máx1} + t_{máx2}$$

Estos tiempos no son iguales, porque la altura máxima para el descenso tiene 200 metros más que la altura máxima para el ascenso



Recordemos que en el punto máximo la velocidad es cero esta velocidad es la velocidad final del ascenso y la inicial del descenso

El ascenso tiene como rapidez inicial  $v$  su cero y, y como rapidez final, cero de la primera fórmula conocemos  $v$  su  $y$ ,  $v$  su cero y gravedad podemos despejar el tiempo, que en este caso es el tiempo máximo 1, por ser el tiempo que tarda desde el punto de partida al punto máximo alcanzado

$$V_y = 0$$



V su y, cero es igual a v su cero y, 51,96 metros por segundo menos, gravedad, 9,8 metros por segundos al cuadrado por tiempo, que es tiempo máximo 1

$$0 = 51,96 \frac{m}{s} - 9,8 \frac{m}{s^2} \cdot t_{máx1}$$

$$9,8 \frac{m}{s^2} \cdot t_{máx1} = 51,96 \frac{m}{s}$$

El término que contiene al tiempo máximo 1, que está restando en el 2do lado de la igualdad, pasa al 1er lado de la igualdad sumando al cero

9,8 metros por segundos al cuadrado, que está multiplicando al tiempo máximo 1, pasa dividiendo al otro lado

$$t_{máx1} = \frac{51,96 \frac{m}{s}}{9,8 \frac{m}{s^2}}$$

$$t_{máx1} = \frac{51,96 \frac{m}{s}}{9,8 \frac{m}{s^2}}$$

$$t_{máx1} = 5,30 \text{ s}$$

Simplificamos las unidades y efectuamos la división tiempo máximo 1 es 5,30 segundos