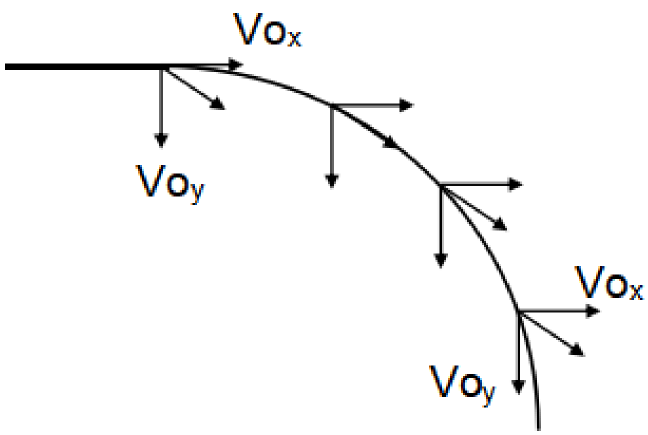
TIRO PARABOLICO

El tiro parabólico es un movimiento bidimensional, por lo que está compuesto de un movimiento horizontal y otro vertical.

Hagamos un mejor análisis del tiro parabólico clasificándolo en oblicuo y horizontal, según su trayectoria

Tiro parabólico horizontal. La trayectoria que sigue un cuerpo es curva al ser lanzado al vacío, resultado de dos movimientos independientes: un movimiento horizontal (M.R.U.) con velocidad constante y otro vertical (caída libre), el cual se inicia con una velocidad inicial cero, la cual aumenta a medida que incrementa la altura.

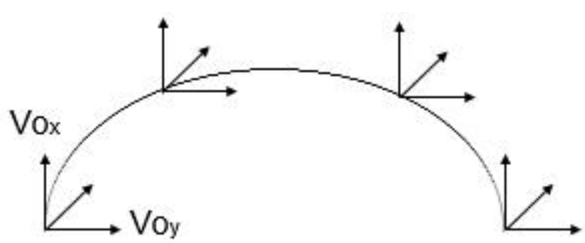


En el movimiento horizontal "x" no hay aceleración.

$V_x = Vo_x$

$Vo_x = \frac{d}{t} \quad \therefore \quad d = Vo_x t$

Tiro parabólico oblicuo



Mientras que el movimiento vertical depende de la gravedad

$$Vo_x = VoCosx \qquad Vo_y = VoSenx \qquad V = \sqrt{(V_{O_x})^2 + (V_{O_x})^2}$$

$$h_{máx} = \frac{V_O{}^2 sen^2\theta}{2g} \qquad d_h = \frac{V_O{}^2 sen2\theta}{g} \qquad T_t = \frac{2V_o sen\theta}{g}$$

Ejemplo 1. Roberto Carlos, cobro un tiro libre a una velocidad de 37m/s, el balón sale con una velocidad de 37m/s, el balón sale con un ángulo de 51° respecto al piso.

Determina.

a) La altura máxima que alcanza el balón
b) El alcance horizontal
c) El tiempo que pertenece en el aire

Desarollo

a)

$$h_{máx} = \frac{V_O{}^2 sen^2\theta}{2g} = \frac{\left(\frac{37m}{s}\right)^2 sen^2(51)}{2\left(\frac{9.8m}{s^2}\right)} = \frac{\left(\frac{1369m^2}{s^2}\right)(0.603)}{\frac{19.6m}{s^2}} = 42.18m$$

b)

$$d_h = \frac{V_O{}^2 sen2\theta}{g} = \frac{\left(\frac{37m}{s}\right)^2 sen2(51)}{\frac{9.8m}{s^2}} = \frac{\left(\frac{1369m^2}{s}\right)(0.978))}{\frac{9.8m}{s^2}} = 136.64m$$

c)

$$T_t = \frac{2V_o sen\theta}{g} = \frac{2\left(\frac{37m}{s}\right) sen51°}{\frac{9.8m}{s^2}} = \frac{\frac{57.50m}{s}}{\frac{9.8m}{s^2}} = 5.86s$$

Ejemplo 2. Un avión vuela horizontalmente a 280km/h sobre una montaña de Chiapas, deja caer víveres desde una altura de 1120m.

Calcula

a) ¿Con que velocidad llegan los víveres al suelo?
b) El tiempo que tarda en llegar al suelo
c) La distancia horizontal que existe entre el punto donde cayó y desde donde se dejó caer

$$\frac{280km}{hr}\left(\frac{1000m}{1km}\right)\left(\frac{1hr}{3600s}\right) = \frac{77.77m}{s}$$

a) $$V_f^2=V_O^2+2gh=\sqrt{0+2\left(\frac{9.8m}{s^2}\right)(1120m)}=\sqrt{\frac{21952\,m^2}{s^2}}=\frac{148.16m}{s}$$

$$v=\sqrt{V_y^2+V_x^2}=\sqrt{\left(\frac{148.16m}{s}\right)^2+\left(\frac{77.77m}{s}\right)^2}$$

$$=\sqrt{\frac{21952m^2}{s^2}+\frac{6048.17m^2}{s^2}}=\sqrt{\frac{2800017m^2}{s^2}}=\frac{167.33m}{s}$$

b) $$h=V_ot+\frac{gt^2}{2}=(0)t+\frac{\left(\frac{9.8m}{s^2}\right)t^2}{2}$$

$$h=\frac{\left(\frac{9.8m}{s^2}\right)t^2}{2}$$

Despejamos t

$$t^2=\frac{2h}{\frac{9.8m}{s^2}}=\sqrt{\frac{2(1120m)}{\frac{9.8m}{s^2}}}=\sqrt{\frac{2240m}{\frac{9.8m}{s^2}}}=\sqrt{228.57s^2}=15.11s$$

c) $$d_H=V_ht=\left(\frac{77.77m}{s}\right)(15.64s)=1216.32m$$

Ejemplo 3. Luis patea una lata con una velocidad de 15m/s y un ángulo con el suelo de 35°. La lata entra en un bote que está a 21m de distancia.

Calcula

a) La altura del bote
b) Indica la velocidad de la lata en el momento en que entra en el bote

$$V_{O_x}=V_O\cos\alpha=\left(\frac{15m}{s}\right)(\cos 15°)=\frac{12.28m}{s}$$

$$V_{O_y}=V_O\,\text{sen}\alpha=\left(\frac{15m}{s}\right)(\text{sen}\,15°)=\frac{8.60m}{s}$$

$$V_{O_x}=\frac{d}{t}\ \therefore t=\frac{d}{V_{O_x}}=\frac{\frac{21m}{1}}{\frac{12.28m}{s}}=1.71s$$

$$h=V_{O_y}t+\frac{gt^2}{2}=\left(\frac{8.6m}{s}\right)(1.71s)+\frac{\left(-\frac{9.8m}{s^2}\right)(1.71s)^2}{2}=14.70m-14.32m=0.38m$$

Ejemplo 4. Jorge se encuentra en la azotea de un edificio, patea una pelota con una velocidad de 13m/s, esta rueda por la azotea y cae. Si la pelota tardo en chocar con el suelo 7seg.

Determina

a) La altura del edificio
b) La velocidad después de tocar el suelo
c) A que distancia cayo del edificio

Solución.

a) $$h=Vot+\frac{gt^2}{2}=(o)(7s)+\frac{\left(\frac{9.8m}{s^2}\right)\left(\frac{5s}{1}\right)^2}{2}=0+\frac{\frac{245ms^2}{s^2}}{2}=122.5m$$

b) $$V_f=Vo+gt=0+\left(\frac{9.8m}{s^2}\right)\left(\frac{5s}{1}\right)=\frac{49m}{s}$$

c)
$$V=\frac{d}{t}\ \therefore\ d=vt$$

$$d=\left(\frac{13m}{s}\right)\left(\frac{5s}{1}\right)=65m$$

¿Sabías que…
Zelezny en 1992 en los juegos olímpicos de Barcelona gano la medalla de oro en lanzamiento de jabalina, alcanzo una distancia de 92.8m