Clase 2

# Física 1 (químicos)

## MODALIDAD VIRTUALIZADA

(pandemia de coronavirus)

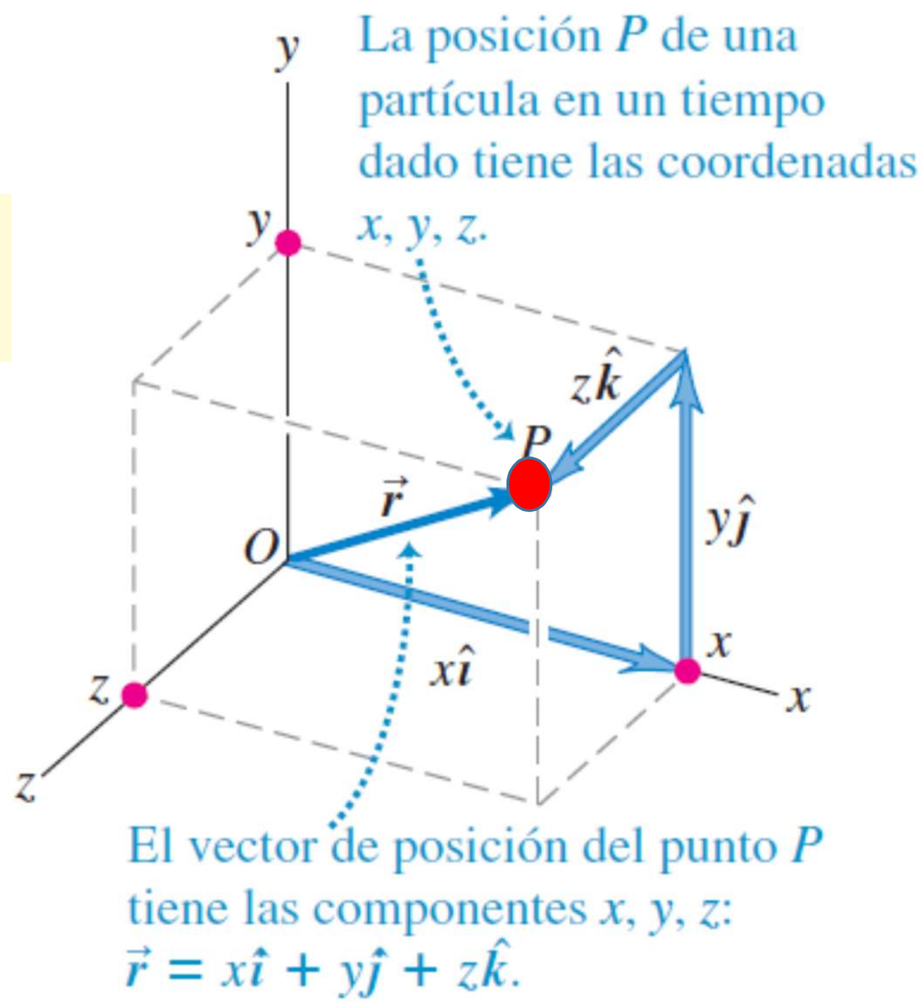
# CINEMATICA EN DOS O EN TRES DIMENSIONES

Cap. 3 Libro Sears Zemansky

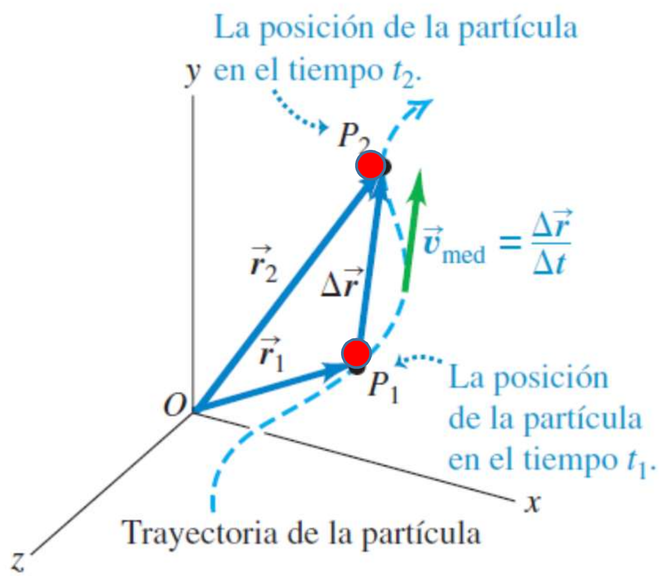
CONDICIÓN NECESARIA: CLASE DE VECTORES DE LA PRACTICA

# Vectores de posición

$$\vec{r} = x\hat{\imath} + y\hat{\jmath} + z\hat{k}$$



# Velocidad media y velocidad instantanea




$$\vec{v}_{med} = \frac{\vec{r}_2 - \vec{r}_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta\vec{r}}{\Delta t} \qquad \text{(vector de velocidad media)}$$

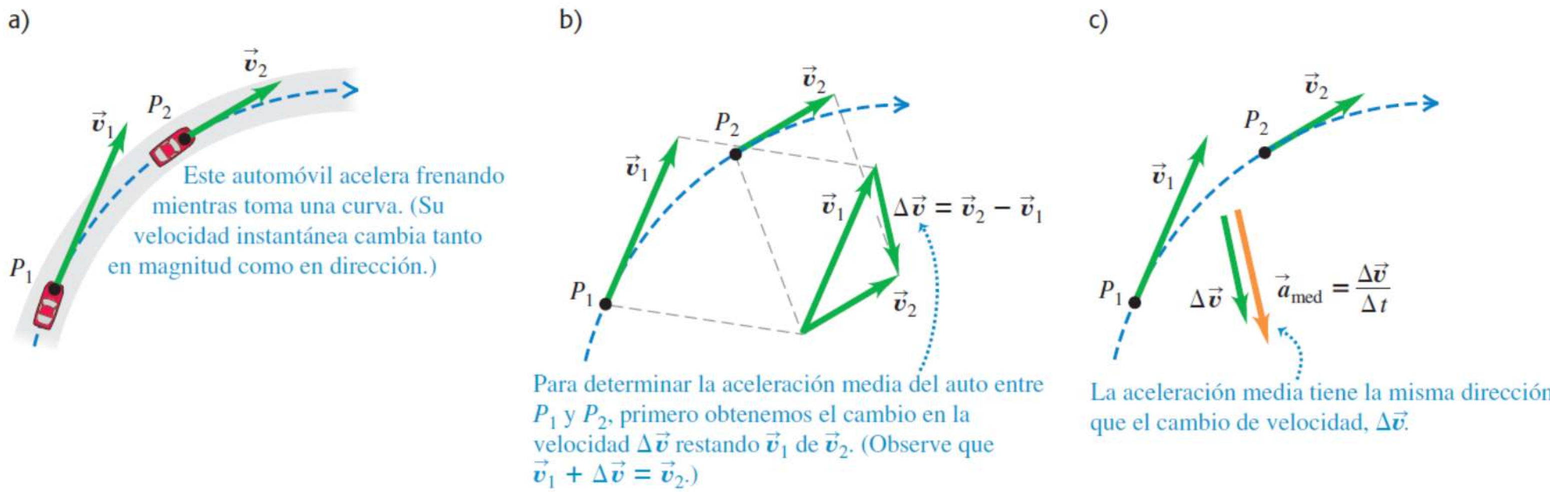
$$\vec{v} = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta\vec{r}}{\Delta t} = \frac{d\vec{r}}{dt} \qquad \text{(vector de velocidad instantánea)}$$

Componentes de la velocidad instantánea $\vec{\boldsymbol{v}}$.

$$v_x = \frac{dx}{dt} \qquad v_y = \frac{dy}{dt} \qquad v_z = \frac{dz}{dt} \qquad \text{(componentes de la velocidad instantánea)}$$

$$\vec{\boldsymbol{v}} = \frac{d\vec{\boldsymbol{r}}}{dt} = \frac{dx}{dt}\hat{\boldsymbol{\imath}} + \frac{dy}{dt}\hat{\boldsymbol{\jmath}} + \frac{dz}{dt}\hat{\boldsymbol{k}}$$

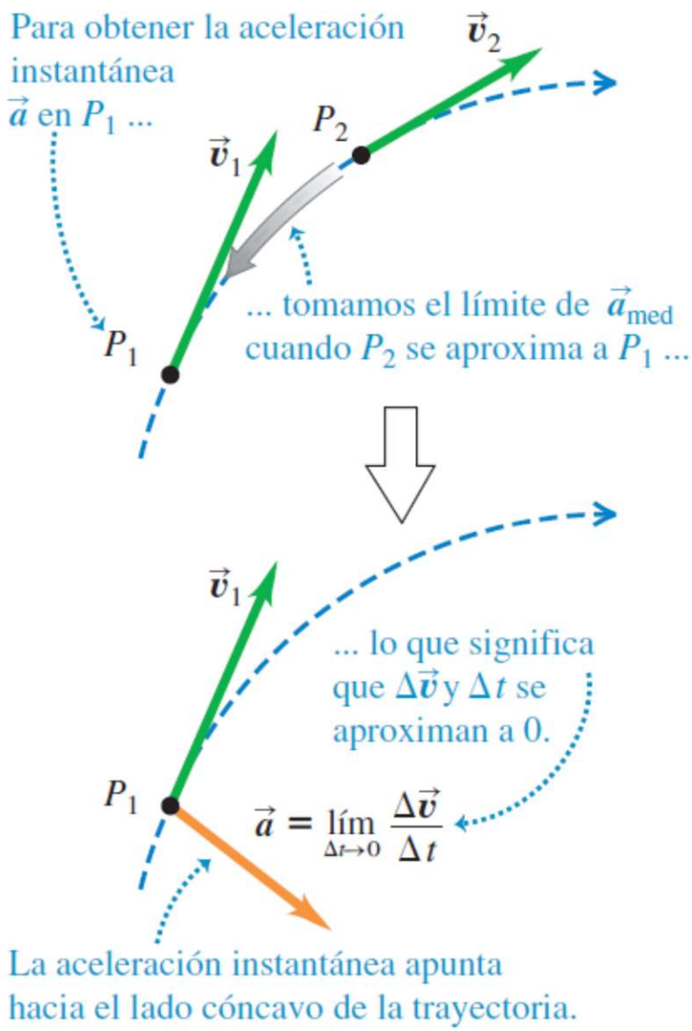
## El vector de aceleración




$$\vec{a}_{med} = \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t} \qquad \text{(vector de aceleración media)}$$

$$a_{med\text{-}x} = (v_{2x} - v_{1x}) / (t_2 - t_1) = \Delta v_x / \Delta t,$$

$$\vec{a} = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{d\vec{v}}{dt} \qquad \text{(vector de aceleración instantánea)}$$



IMPORTANTE

**Cualquier partícula que siga una trayectoria curva está acelerando**

Si una partícula sigue una trayectoria curva, su aceleración siempre es distinta de cero, aun si

$$\left|\vec{V}\right|$$

es constante

La aceleración no es cero cuando el vector de velocidad cambia de cualquier forma, ya sea en su magnitud, dirección o ambas.

Normalmente nos interesará la aceleración instantánea, no la media. Por ahora, usaremos el término "aceleración" para referirnos al vector de aceleración instantánea, $\vec{a}$.

Cada componente del vector de aceleración es la derivada de la componente correspondiente de la velocidad:

$$a_x = \frac{dv_x}{dt} \qquad a_y = \frac{dv_y}{dt} \qquad a_z = \frac{dv_z}{dt} \quad \text{(componentes de la aceleración instantánea)}$$

En términos de vectores unitarios,

$$\vec{a} = \frac{dv_x}{dt}\hat{\imath} + \frac{dv_y}{dt}\hat{\jmath} + \frac{dv_z}{dt}\hat{k}$$

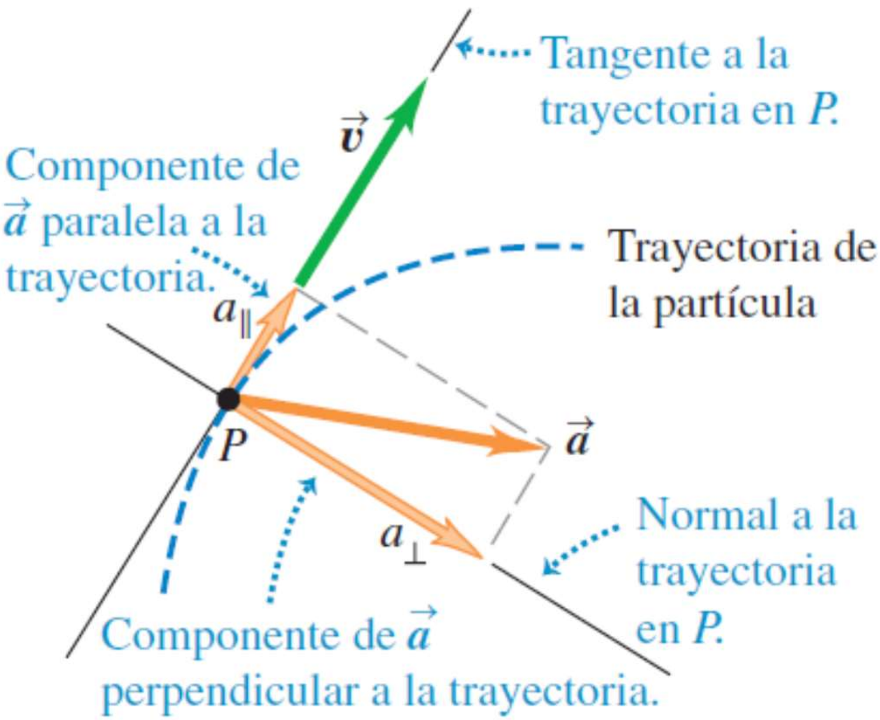
Además, como cada componente de velocidad es la derivada de la coordenada correspondiente, expresamos las componentes $a_x$, $a_y$ y $a_z$ del vector aceleración $\vec{a}$ como

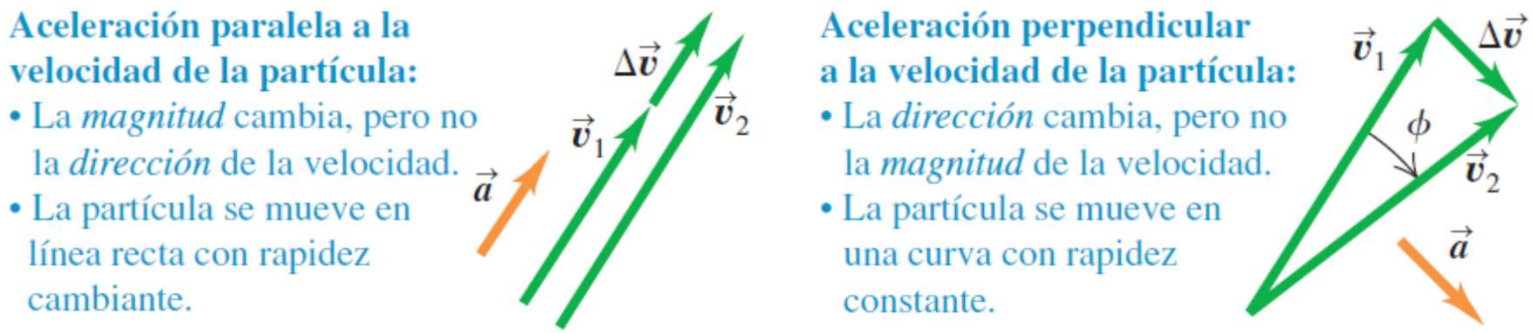
$$a_x = \frac{d^2x}{dt^2} \qquad a_y = \frac{d^2y}{dt^2} \qquad a_z = \frac{d^2z}{dt^2}$$

y el vector de aceleración $\vec{a}$ como

$$\vec{a} = \frac{d^2x}{dt^2}\hat{\imath} + \frac{d^2y}{dt^2}\hat{\jmath} + \frac{d^2z}{dt^2}\hat{k}$$

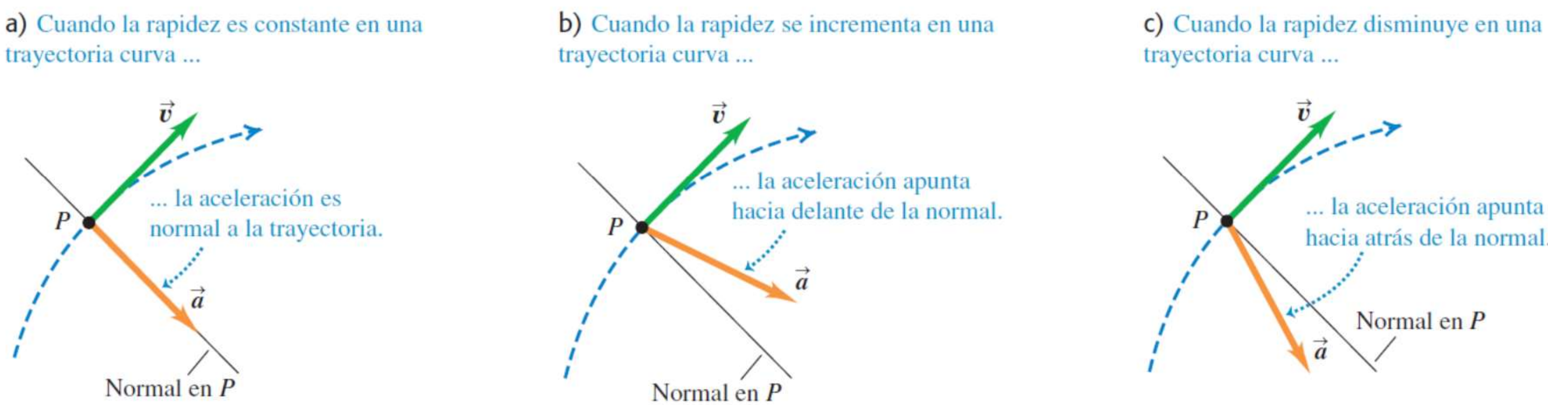
# Componentes perpendicular y paralela de la aceleración





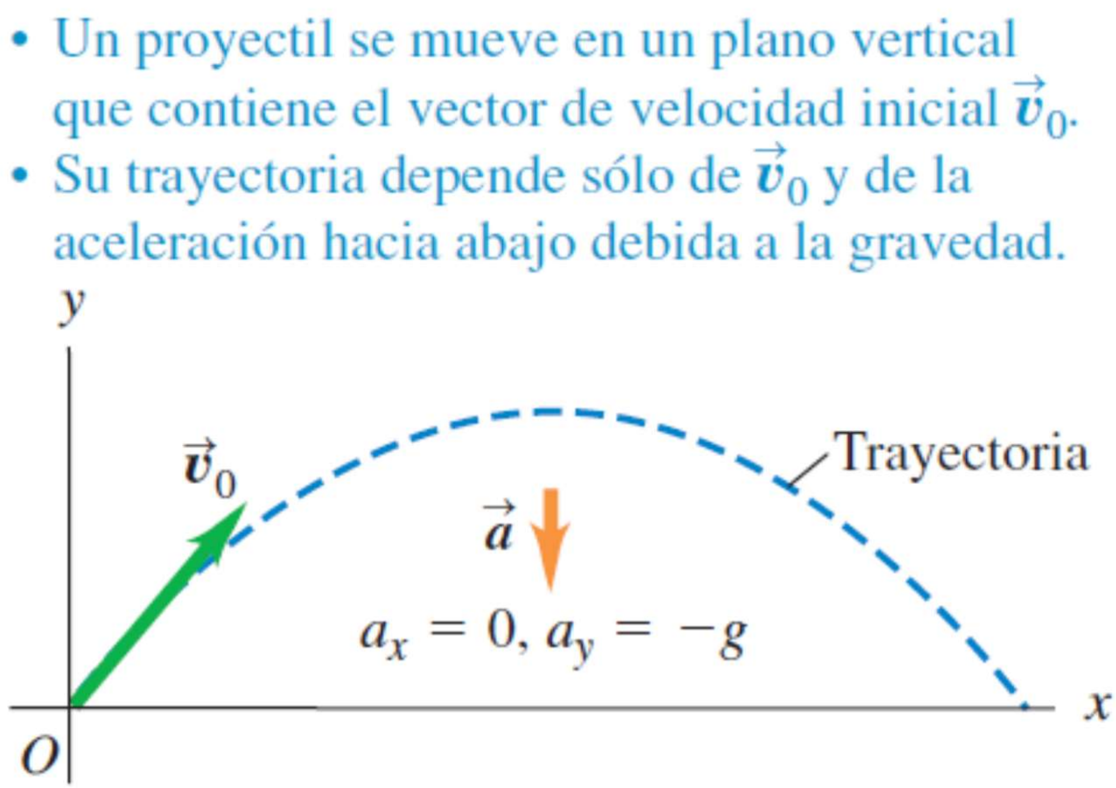

Caso general

Vectores de velocidad y aceleración para una partícula que pasa por un punto $P$ de una trayectoria curva con rapidez a) constante, b) creciente y c) decreciente.



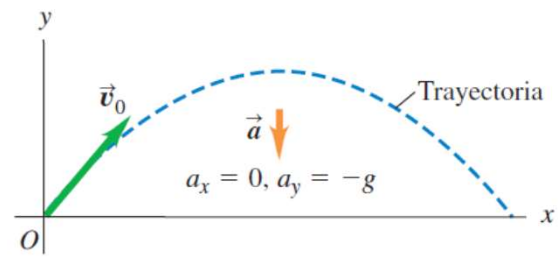
# Movimiento de proyectiles

**proyectil** es cualquier cuerpo que recibe una velocidad inicial y luego sigue una trayectoria determinada totalmente por los efectos de la aceleración gravitacional (y a continuación despreciando la resistencia del aire).

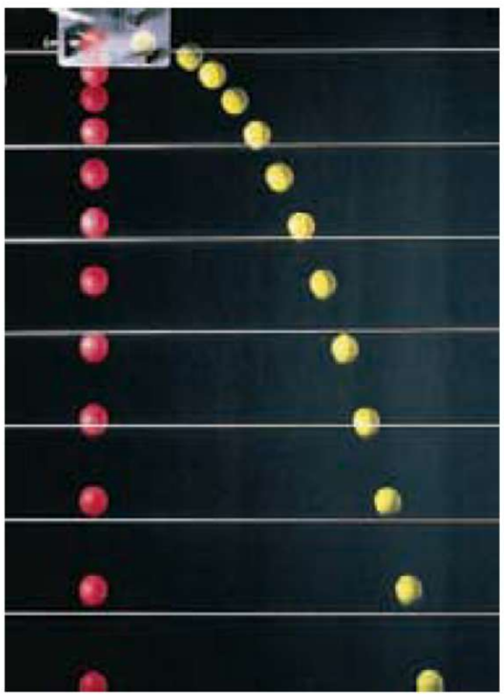



la gravedad no puede mover un proyectil lateralmente: movimiento bidimensional

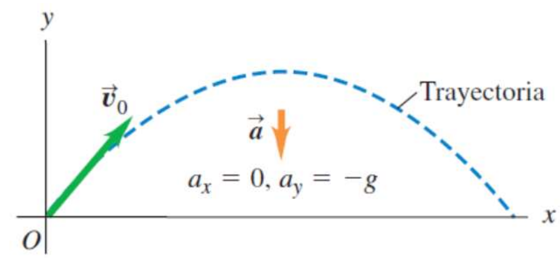
Proyectil: movimiento bidimensional




Por definición, ***g*** siempre es positiva, pero por las direcciones de coordenadas elegidas, $a_y$ es negativa.



Ecuaciones del movimiento del proyectil




aceleración $a_x = 0 \qquad a_y = -g$

Condiciones iniciales a t=0 $\vec{r}_0 = (x_0, y_0) \qquad \vec{v}_0 = (v_{0x}, v_{0y})$

En x ecuaciones de MRU

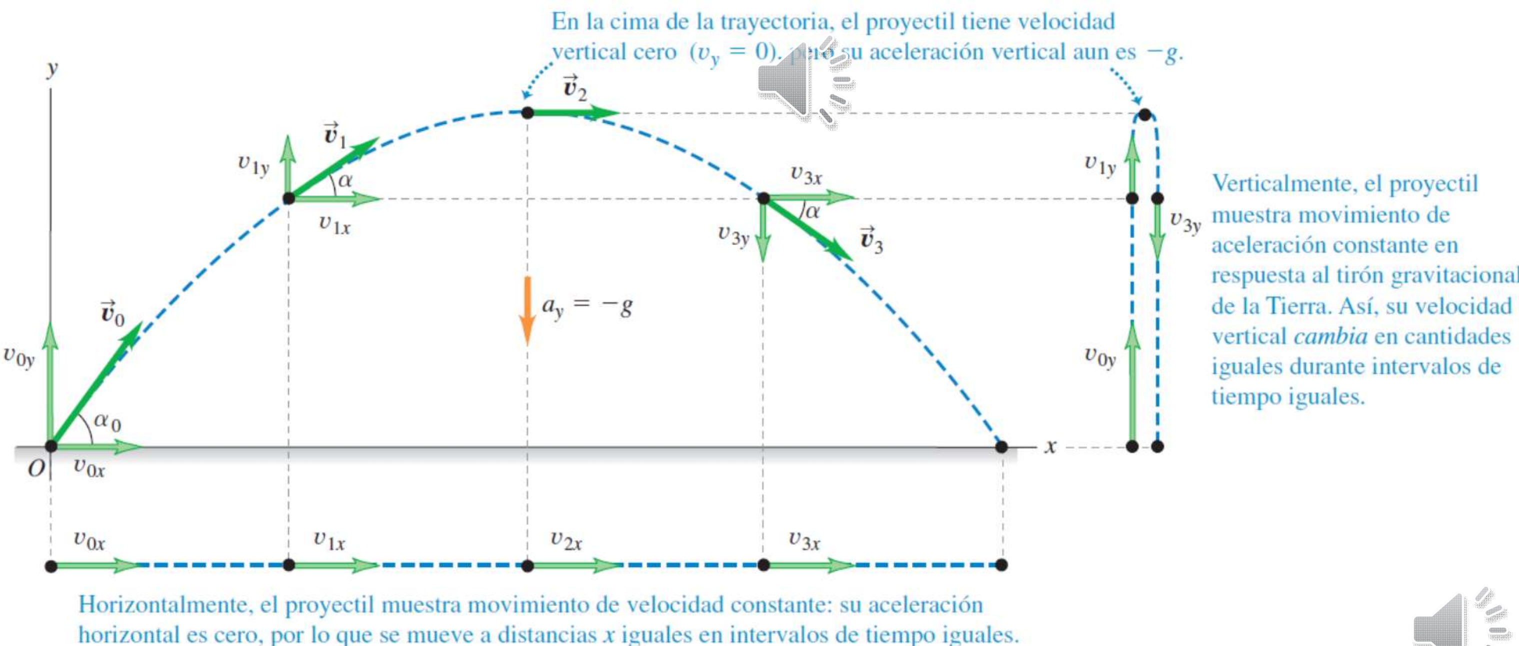
$$v_x = v_{0x}$$

$$x = x_0 + v_{0x} t$$

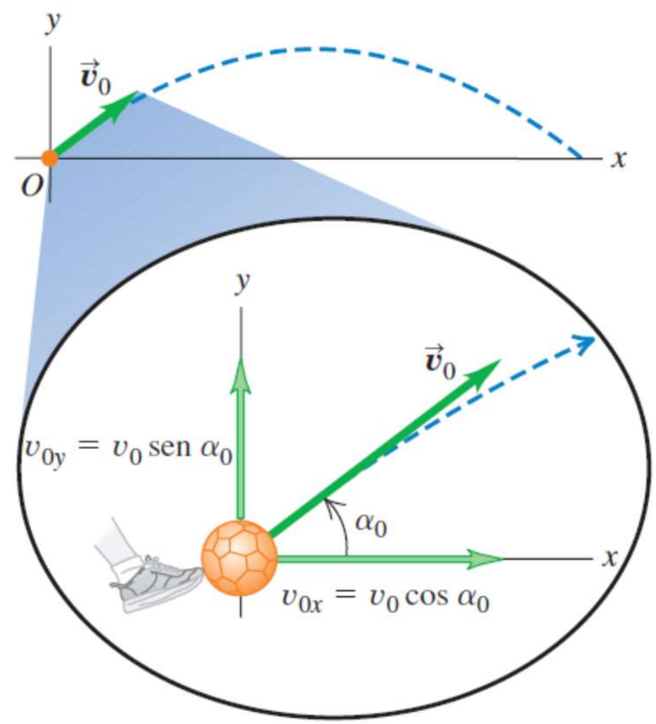
En y ecuaciones de MRUV

$$v_y = v_{0y} - gt$$

$$y = y_0 + v_{0y}t - \frac{1}{2}gt^2$$



Descomposición de velocidad inicial en función del Angulo formado con el eje x: $\alpha_0$




$$v_{0x} = v_0 \cos \alpha_0 \qquad v_{0y} = v_0 \operatorname{sen} \alpha_0$$

Combinandolas con las ecuaciones del proyectil dadas en las dos filminas anteriores obtenemos:

$$x = (v_0 \cos \alpha_0) t$$

$$y = (v_0 \operatorname{sen} \alpha_0) t - \frac{1}{2} g t^2$$

$$v_x = v_0 \cos \alpha_0$$

$$v_y = v_0 \operatorname{sen} \alpha_0 - g t$$

Mas información de estas ecuaciones

$$r = \sqrt{x^2 + y^2}$$

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$$

La dirección de la velocidad, en términos del ángulo $\alpha(t)$ que forma con el eje x esta dada por

$$\tan\alpha = \frac{v_y}{v_x}$$

Combinando las ecuaciones anteriores obtenemos una expression de y(t) en function de x(t)

$$y = (\tan\alpha_0)x - \frac{g}{2v_0^2\cos^2\alpha_0}x^2$$

Análoga a ecuación de la parábola, con b y c constantes

$$y = bx - cx^2$$

Les recomiendo acceder al siguiente simulador de movimiento del proyectil y variar diferentes parametros

https://phet.colorado.edu/es/simulation/projectile-motion