



ce
pre
UNI

Física

**CICLO
BÁSICO
2024-1**



MRUV y Caída Libre



MOVIMIENTO RECTILINEO UNIFORMEMENTE VARIADO (MRUV)

La aceleración es constante en todo intervalo de tiempo

Para intervalo de tiempo

grande: $\vec{a}_m = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \text{CTE.}$

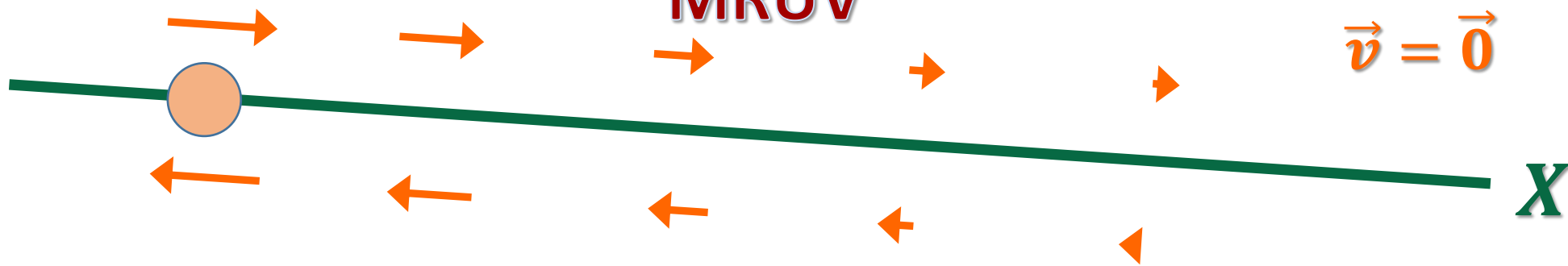
Para intervalo de tiempo

pequeño: $\vec{a} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \text{Cte.}$

$$\Rightarrow \vec{a}_m = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \vec{a} = \text{Cte.}$$



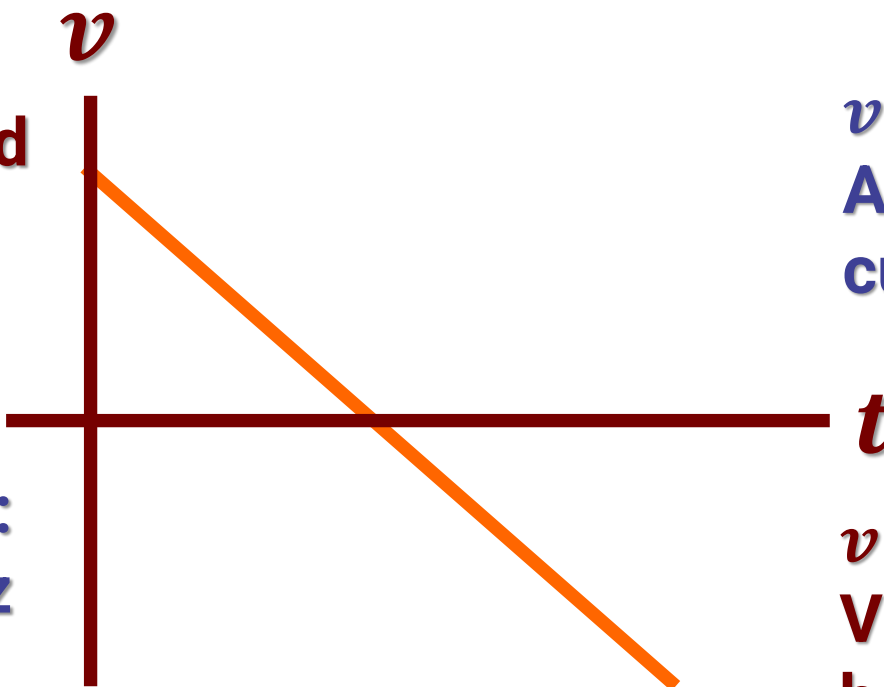
Gráfica velocidad en función del tiempo en MRUV



v (Positiva) : Velocidad del cuerpo hacia $+X$

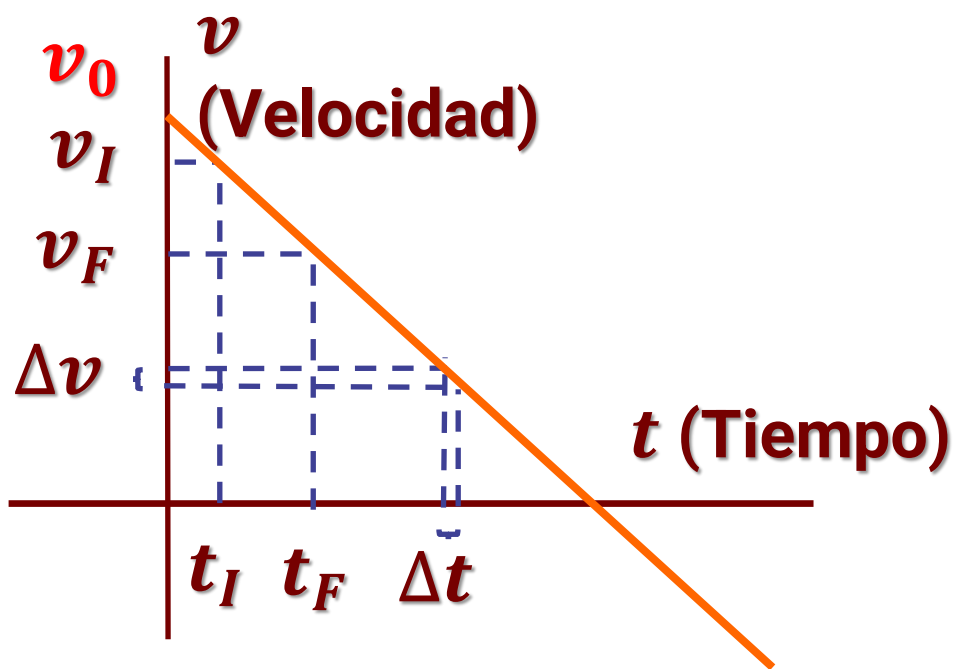
v alejándose a cero :
Aumenta la rapidez del cuerpo

v acercándose a cero :
Disminuye la rapidez del cuerpo



v (Negativa) :
Velocidad del cuerpo hacia $-X$

Velocidad en el
instante
 $t = 0$



$$\frac{v_F - v_I}{t_F - t_I} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = a$$

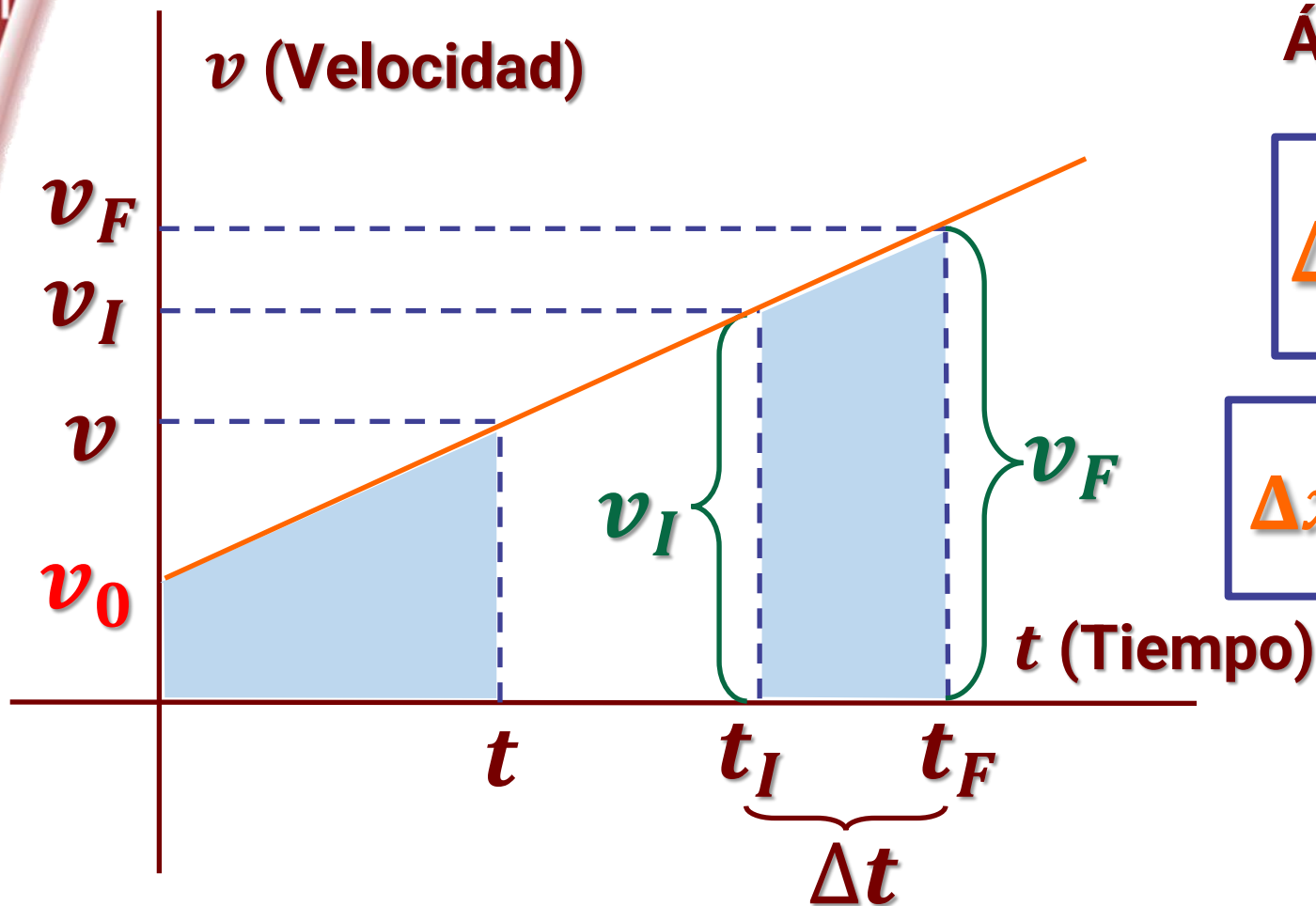
$$\frac{v - v_0}{t - 0} = a$$

$$v = v_0 + a t$$



De forma vectorial

$$\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a} t$$



$$\text{Área} = \Delta x = x_F - x_I$$

$$\Delta x = \left(\frac{v_F + v_I}{2} \right) \Delta t$$

$$\Delta x = x - x_0 = \left(\frac{v + v_0}{2} \right) t$$

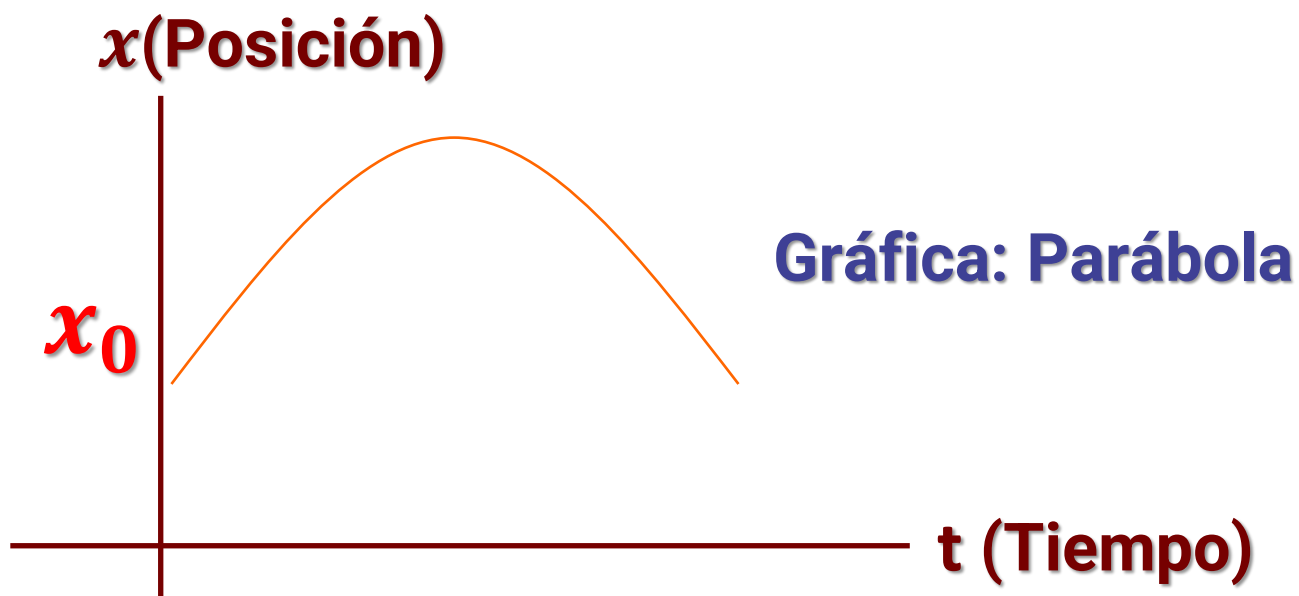
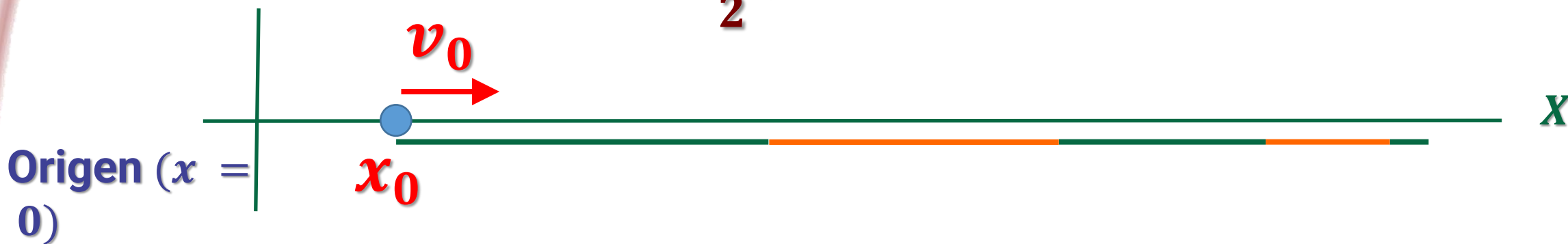
Recordando que

$$v = v_0 + a t$$

Entre $t = 0$ y un instante t

$$\Delta x = x - x_0 = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

De la ecuación anterior obtenemos $x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$



$$\frac{\Delta v}{\Delta t} = a = \left(\frac{v_F - v_I}{\Delta t} \right) \quad \Delta x = \left(\frac{v_F + v_I}{2} \right) \Delta t$$

$$\left(\frac{v_F - v_I}{\Delta t} \right) \left(\frac{v_F + v_I}{2} \right) \Delta t = a \Delta x$$

$$v_F^2 - v_I^2 = 2a \Delta x$$

$$v_F^2 = v_I^2 + 2a \Delta x$$

En resumen

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

Posición en el instante t

$$v = v_0 + at$$

Velocidad en el instante t

$$x - x_0 = \Delta x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

Desplazamiento entre los instantes t y $t = 0$

$$\Delta x = \left(\frac{v_F + v_I}{2} \right) \Delta t$$

Entre los instantes t_I y t_F

$$v_F^2 = v_I^2 + 2a\Delta x$$

Entre los instantes t_I y t_F

MOVIMIENTO VERTICAL DE CAIDA LIBRE

Sistema de referencia: Punto fijo a Tierra (S.R. Tierra)

No se considera la acción del aire

Se da cerca a la superficie terrestre

Experimentalmente:

La aceleración es constante en todo intervalo de tiempo

$\vec{a} \downarrow$
 Cuando el
 cuerpo sube
 Disminuye
 $|\vec{v}|$

$\vec{a} \downarrow$
 Cuando el
 cuerpo baja
 Aumenta
 $|\vec{v}|$

Aceleración debido a la gravedad: $\vec{a} = \vec{g}$

$$|\vec{g}| = 9,81 \frac{m}{s^2}$$

Se suele aproximar $|\vec{g}| = 10 \frac{m}{s^2}$

$$|\vec{g}| = \frac{|\Delta \vec{v}|}{\Delta t} = 10 \frac{m}{s^2} = \frac{10 m/s}{1s}$$

Cada segundo que el cuerpo suba, la rapidez desciende en $10 m/s$

Cada segundo que el cuerpo baje, la rapidez aumenta en $10 m/s$

Todas las ecs. del movimiento de caída libre son las mismas que las del MRUV. (Cantidades dirigidas hacia arriba (+) y los dirigidos hacia abajo (-))

$$\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{g} t \Rightarrow v\hat{j} = v_0\hat{j} + g(-\hat{j}) t \Rightarrow v = v_0 - g t$$

Tiempo de subida: desde el lanzamiento hasta la altura máxima respecto al nivel de lanzamiento (donde la velocidad vertical es cero)

$$0 = v_0 - g t_{\text{subida}}$$

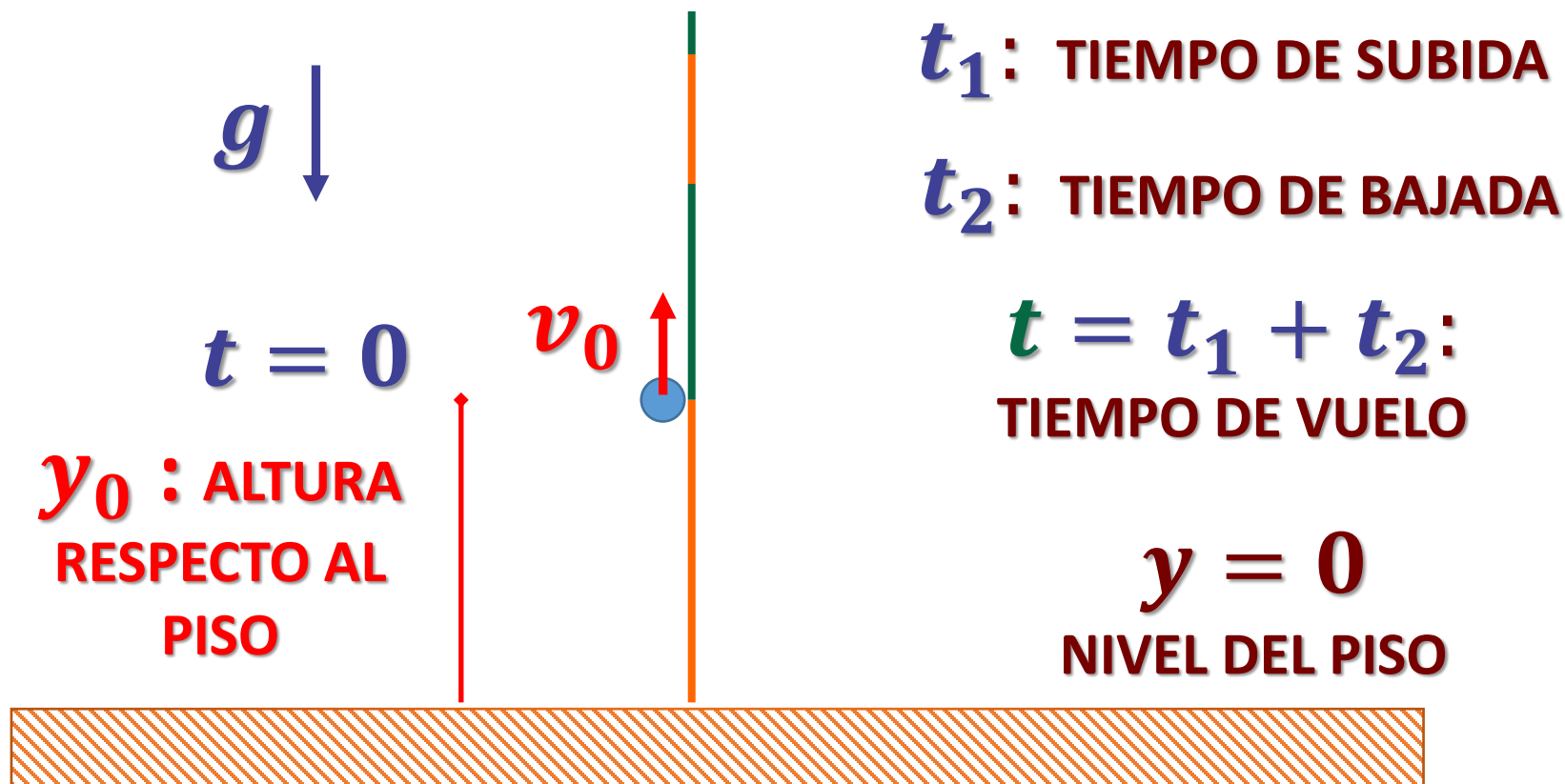
$$\Rightarrow t_{\text{subida}} = \frac{v_0}{g}$$

$$v_F^2 = v_I^2 + 2a \Delta x$$
$$\Rightarrow 0 = v_0^2 + 2(-g)H_{\text{max}}$$

$$H_{\text{max}} = \frac{v_0^2}{2g}$$

Respecto al nivel de lanzamiento

En algunas situaciones piden en cuanto tiempo tarda un cuerpo lanzado verticalmente hacia arriba en llegar al piso.



$$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \Rightarrow 0 = y_0 + v_0 t + \frac{1}{2} (-g) t^2$$