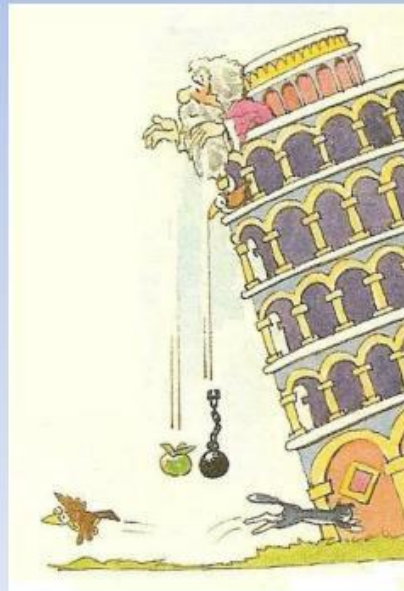




FÍSICA MECÁNICA

UNIDAD 5

Objeto de Estudio Caída Libre y Tiro Vertical



Ing. En Computación

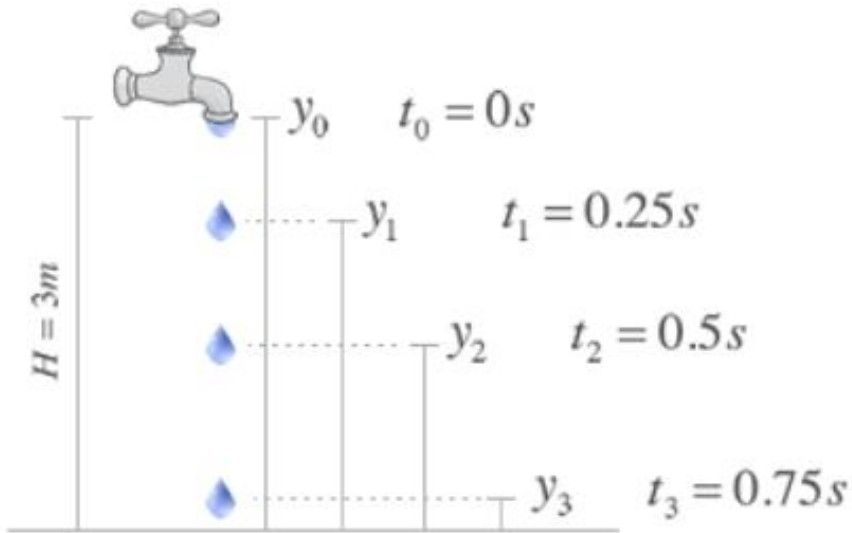
Es el ejemplo mas cotidiano que podemos observar de un MRUV es el de CAIDA LIBRE

Antiguamente se creía (Aristóteles) que los objetos pesados caían con mayor rapidez que los mas ligeros

Galileo Galilei fue quien descubrió que todo objeto en caída libre desciende con aceleración constante independientemente de su peso



En la figura se puede observar la imagen de una gota en caída.

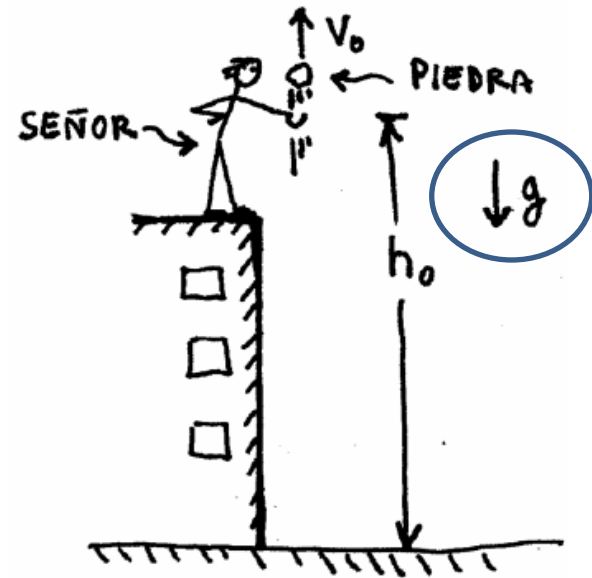


Los intervalos de tiempo entre cada imagen son iguales

Se puede observar que hay un aumento de distancia entre cada imagen lo cual indica aumento de velocidad.

Si calculamos v_{med} en cada intervalo veremos que la variación de velocidad (Δv) es la misma en cada tramo.

Esto implica $a = constante$.



En éste movimiento consideramos que:

1. La aceleración corresponde a la de la gravedad "g", es constante y vale $g = 9,8 \frac{m}{s^2}$
2. El objeto tiene una trayectoria vertical.
3. No existe fricción con el aire.

Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado

Ecuaciones

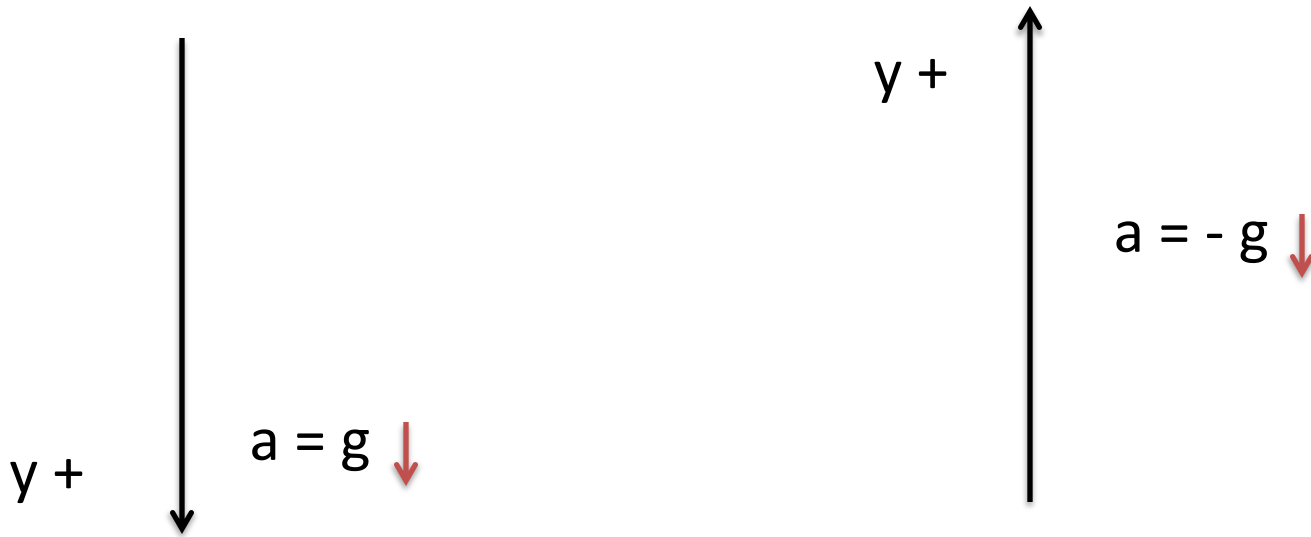
$$y = y_0 + V_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$$

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

$$a = cte = 9.8 \frac{m}{s^2}$$

Donde la aceleración g tiene dirección vertical y su sentido es **SIEMPRE HACIA ABAJO**

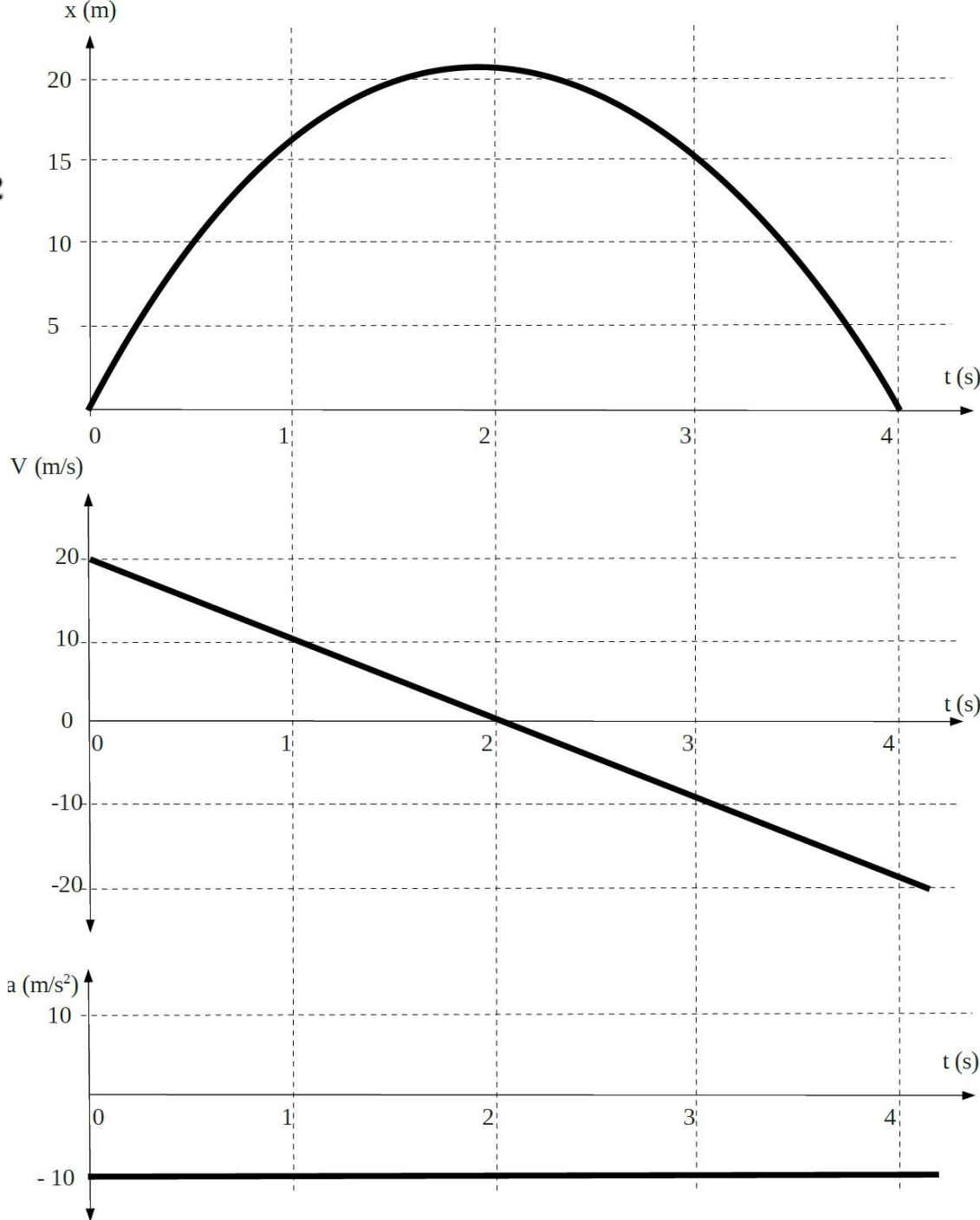
Por lo tanto un cuerpo en caída libre siempre esta incrementando su rapidez



$$y = y_0 + v_0(t - t_0) - \frac{1}{2}g(t - t_0)^2$$

$$v = v_0 - g(t - t_0)$$

$$g = 9,8 \frac{m}{s^2} \text{ constante}$$



Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado

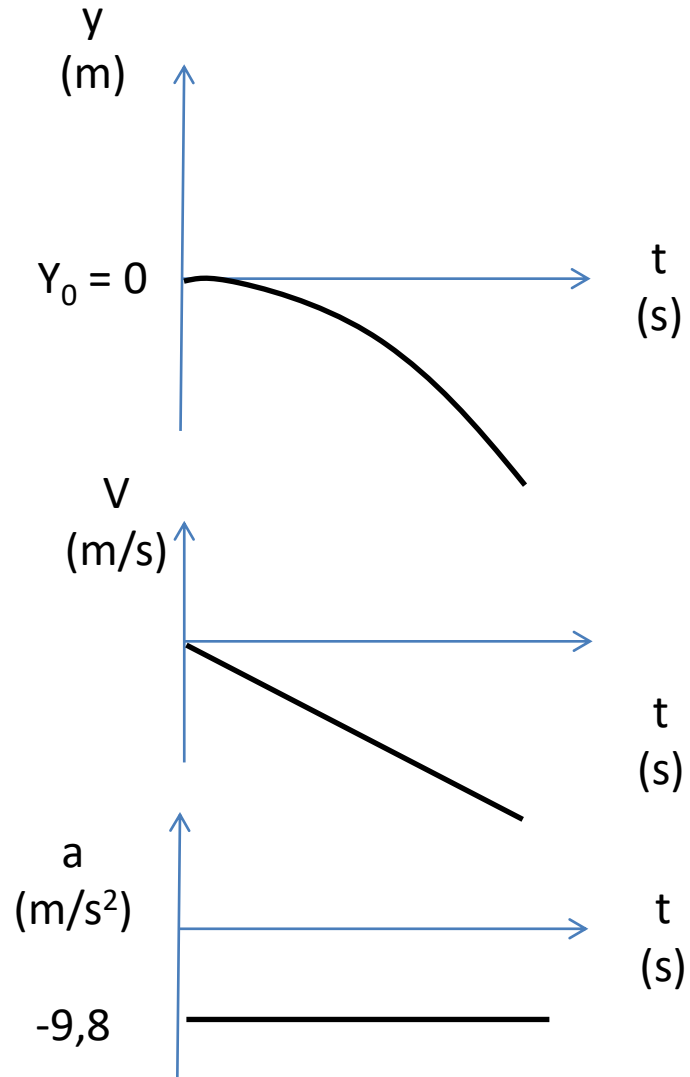
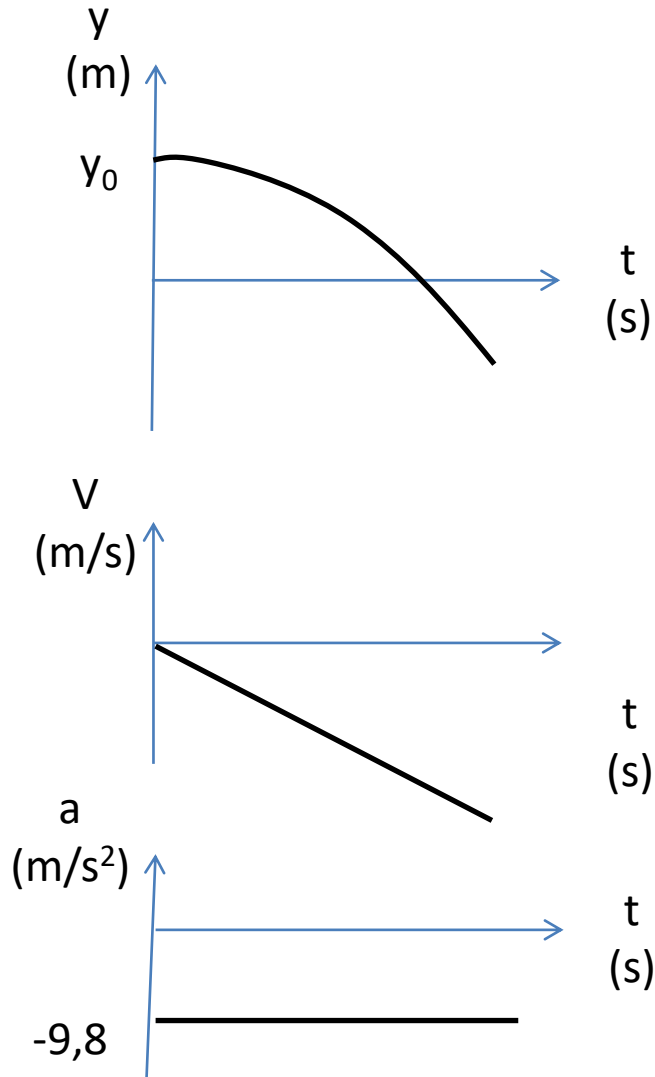
Este tipo de movimiento se describe trayectorias rectilíneas en la dirección vertical (en una dimensión), si la referencia es el eje "+y" como:

Caída libre de objetos  $V_0 = 0$

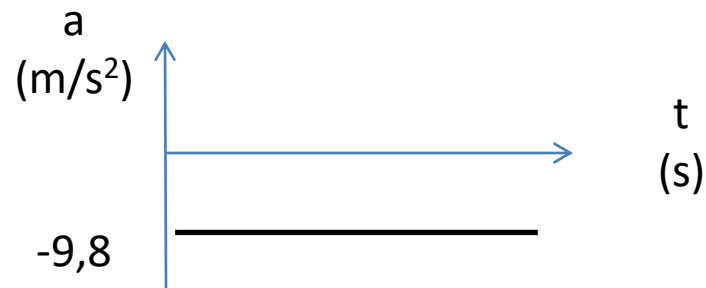
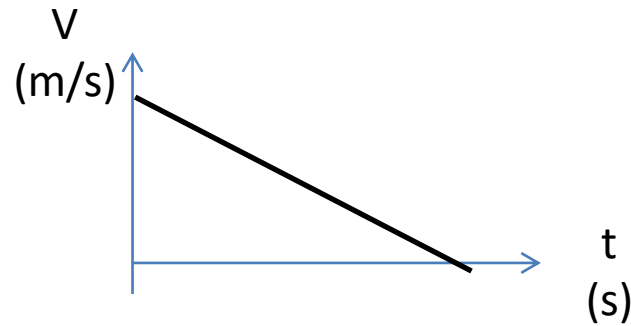
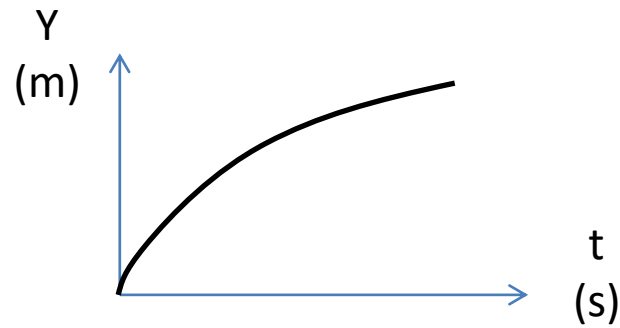
Tiro vertical de objetos **hacia arriba**  $+V_0$

Tiro vertical de objetos **hacia abajo**  $-V_0$

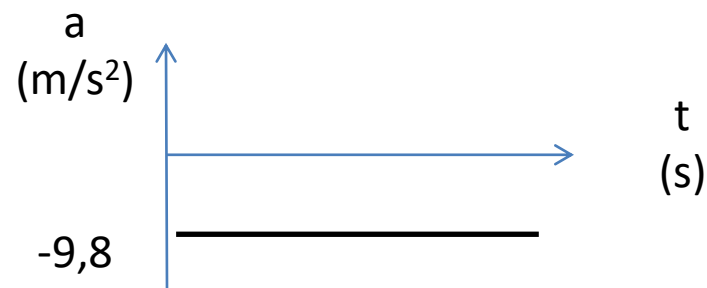
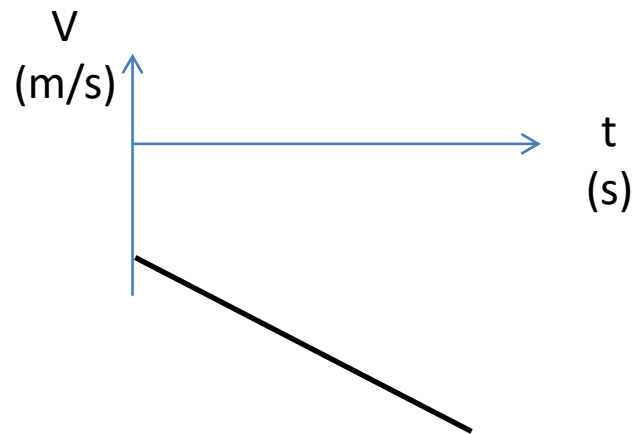
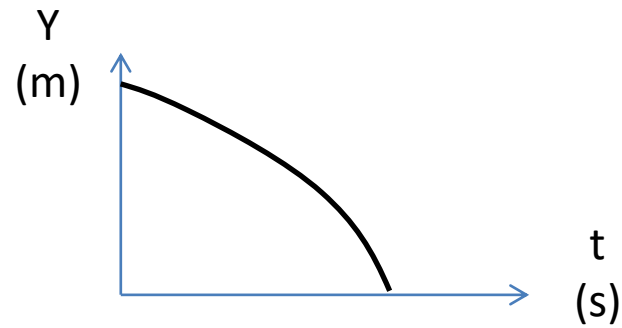
Caída libre de objetos ($v_0=0$)



Tiro vertical de objetos hacia arriba (+ V_0)



Tiro vertical de objetos hacia abajo ($-V_0$)



Encuentros

Ejemplo encuentro de 2 móviles en caída libre

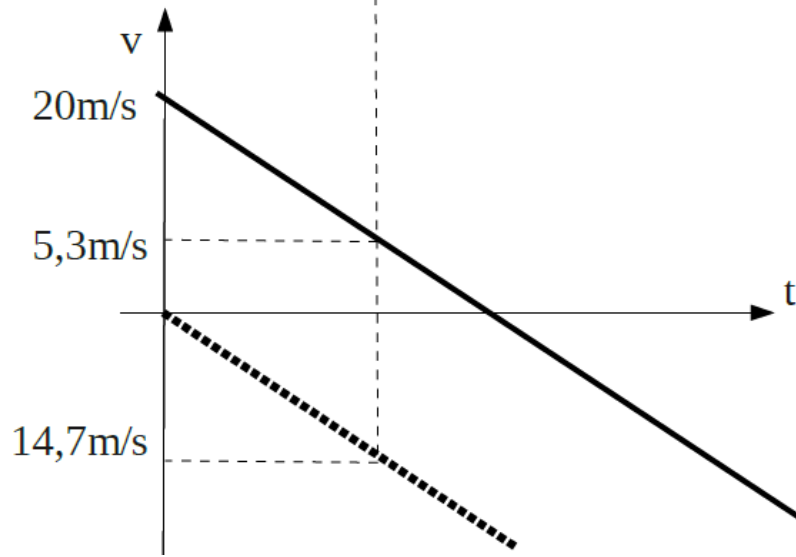
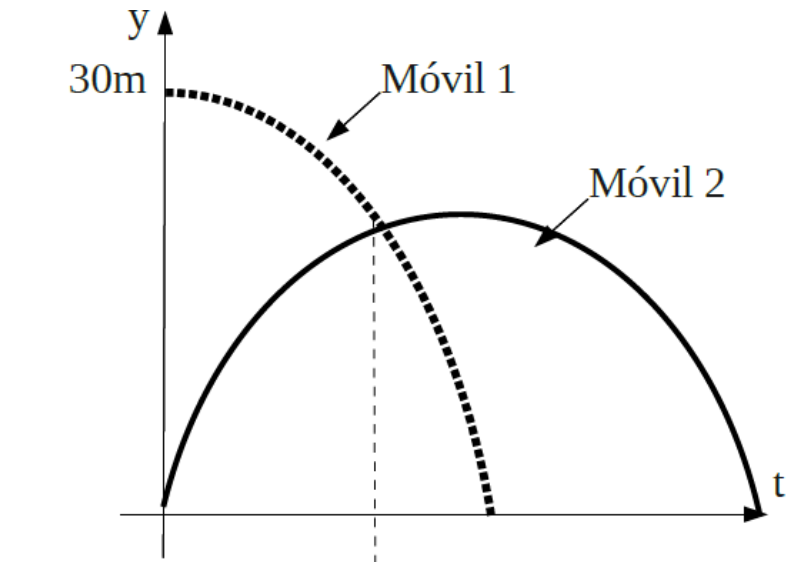
Desde lo alto de un edificio de 30 m se deja caer sin velocidad inicial un objeto. Simultáneamente se arroja hacia arriba y desde la base del edificio otro objeto con velocidad inicial de 20 m/s.

Determinar en que instante los dos objetos estarán a la misma altura y que velocidad poseerá cada uno de ellos.

El tiempo inicial para ambos objetos es 0.

Se define como referencia la base del edificio por lo tanto los datos a considerar serán

	Objeto 1	Objeto 2
Posición inicial	$y_0 = 30\text{m}$	O origen de referencia.
Velocidad inicial	Parte del reposo $V_0 = 0$	Posee velocidad inicial 20 m/s en sentido positivo hacia arriba
Aceleración	$-9,8\text{m/s}^2$	$-9,8\text{m/s}^2$



**Los gráficos
que debo
obtener**

Vamos a la
práctica



EJERCICIO N° 1

Una mandarina se desprende del tallo cayendo libremente desde una altura de 3 m del suelo. Determinar:

- La velocidad de llegada de la fruta al suelo.
- El tiempo que tarda la misma en llegar al suelo.
- Su velocidad y tiempo transcurrido cuando la fruta ha descendido 1m.
- Realizar los gráficos correspondientes a la posición, velocidad y aceleración en función del tiempo transcurrido.



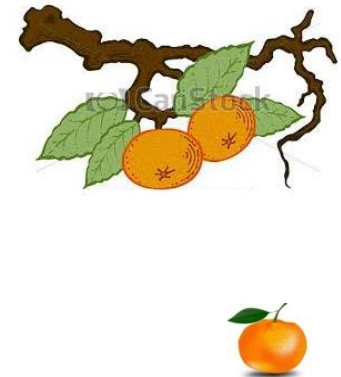
t_0



t_1

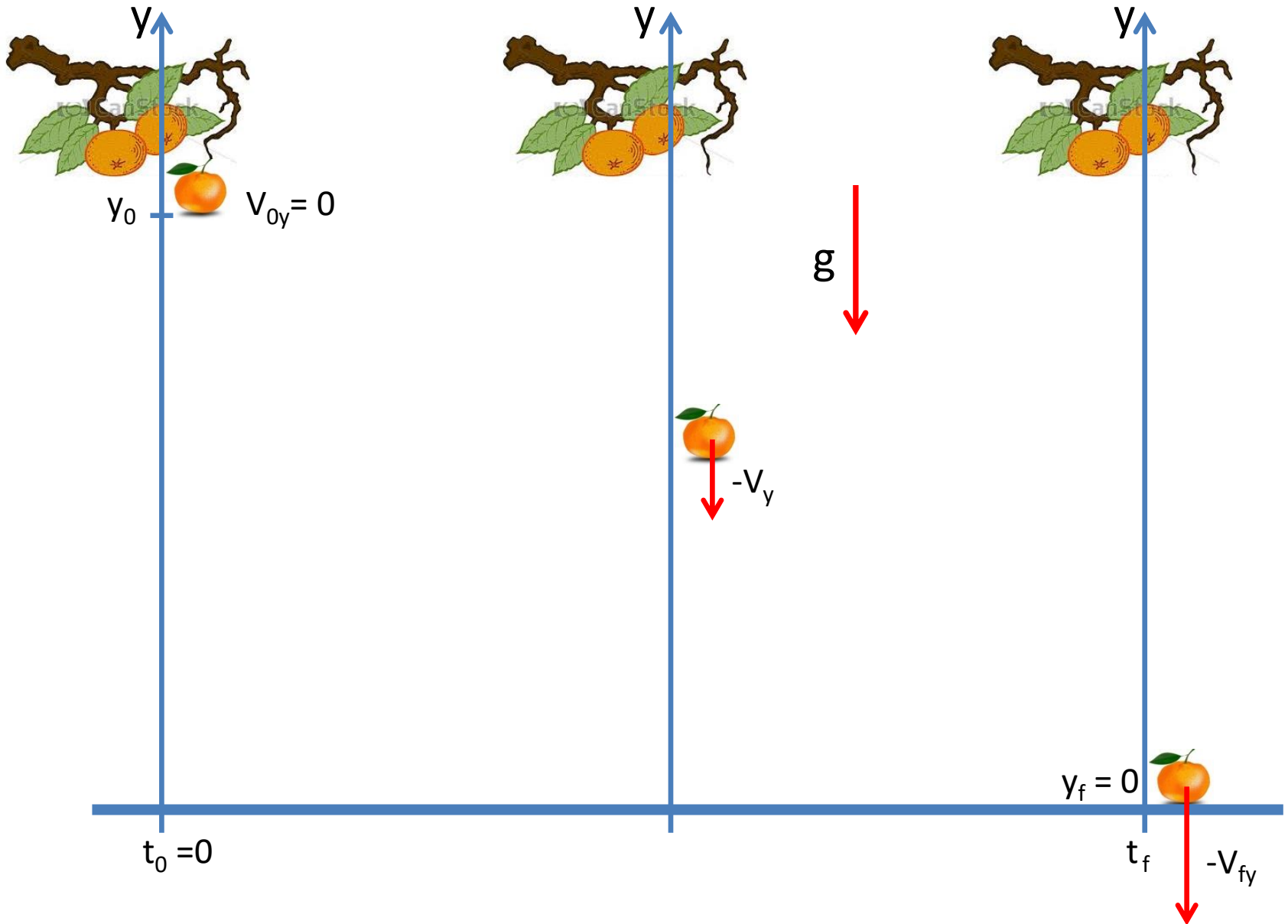


t_2



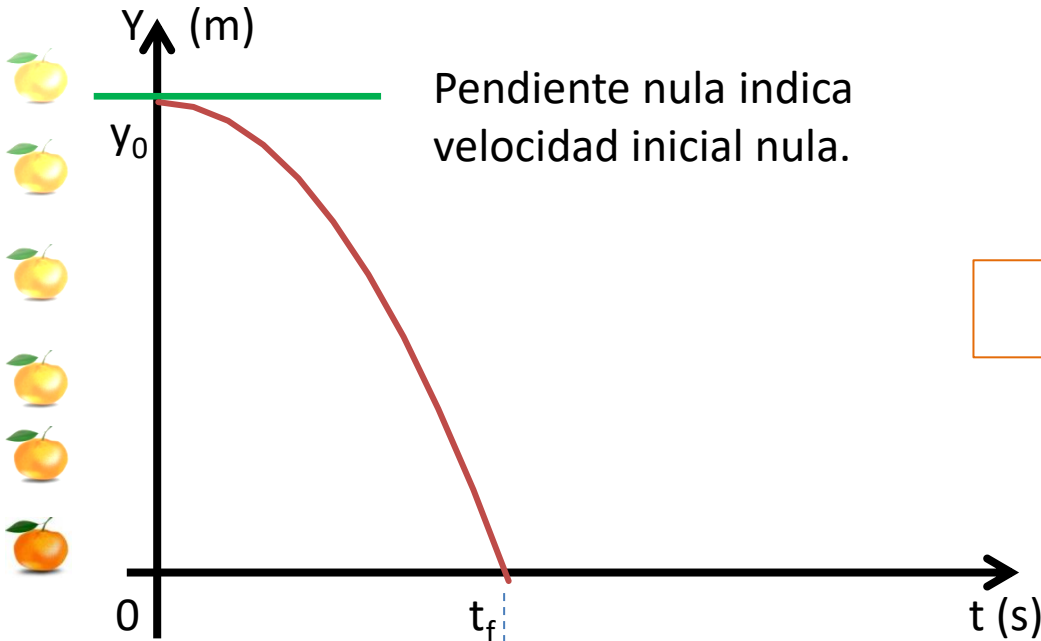
t_3

EJERCICIO N° 1

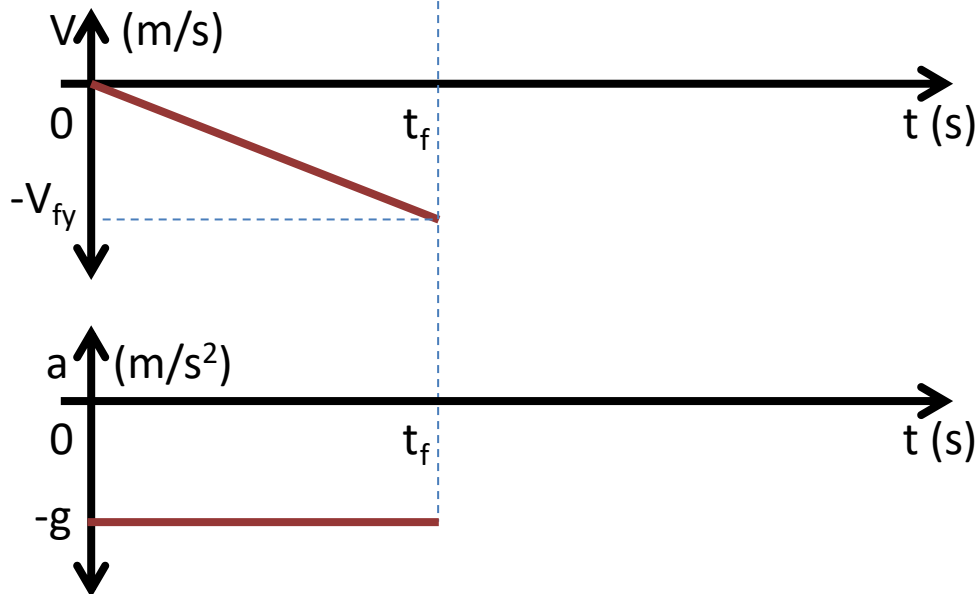


a).

EJERCICIO N° 1



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



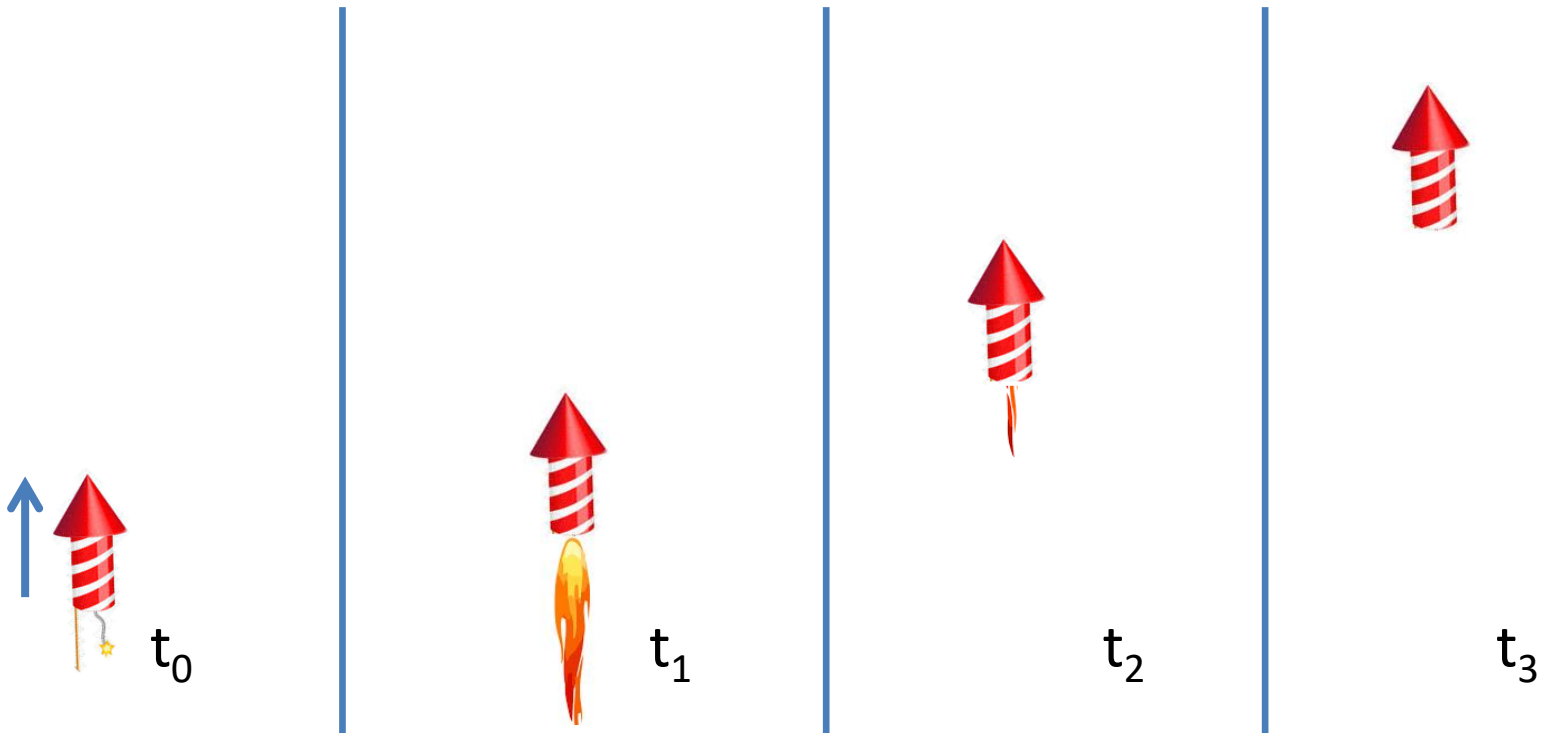
$$v_{fy} = v_{0y} - g \cdot t$$



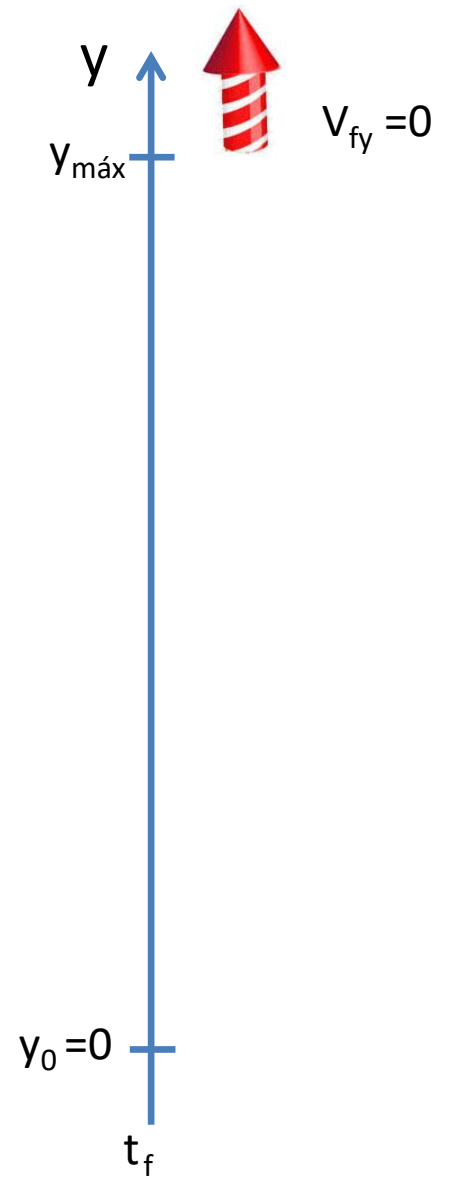
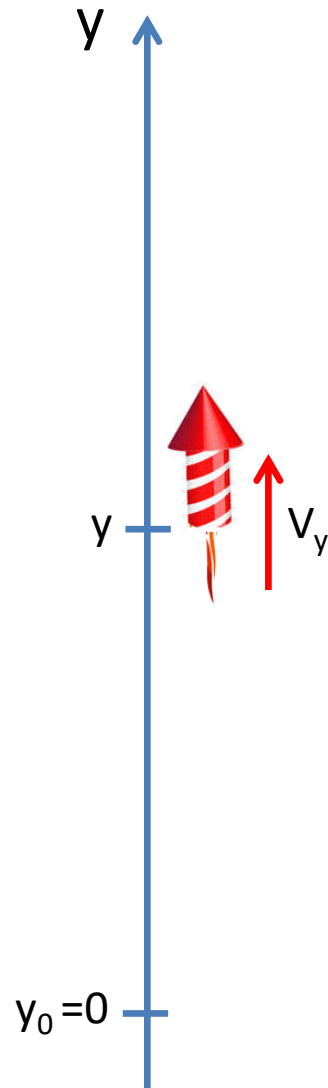
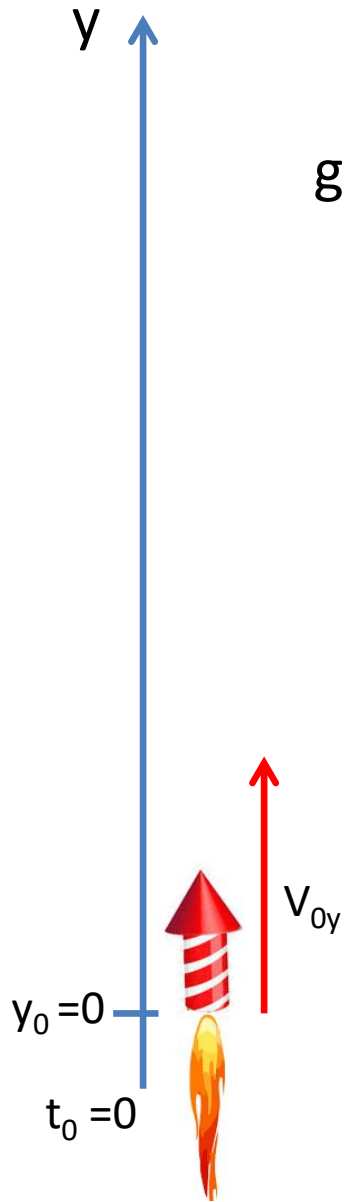
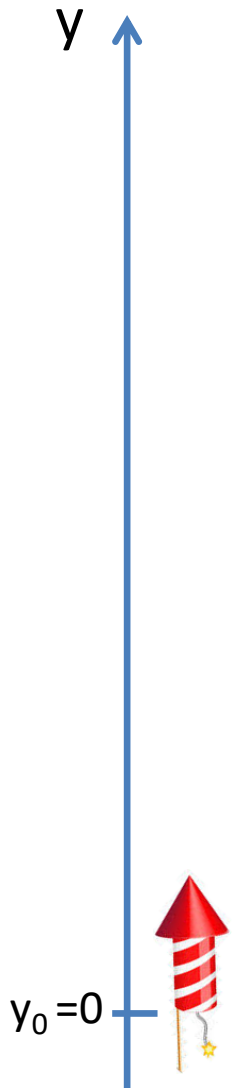
EJERCICIO N° 2

Una bomba de artificio (pirotecnia) lanzada verticalmente tarda 5 s en alcanzar su máxima altura y detonar. Calcular:

- La velocidad de lanzamiento.
- Altura de detonación.
- Realizar los gráficos correspondientes a la posición, velocidad y aceleración en función del tiempo transcurrido.



EJERCICIO N° 2



EJERCICIO N° 2

a) Para hallar la velocidad de lanzamiento, se sabe el tiempo en lograr la máxima altura:

$$v_{fy} = v_{0y} - g \cdot t$$

Como $v_{fy} = 0$ en la máxima altura; es:

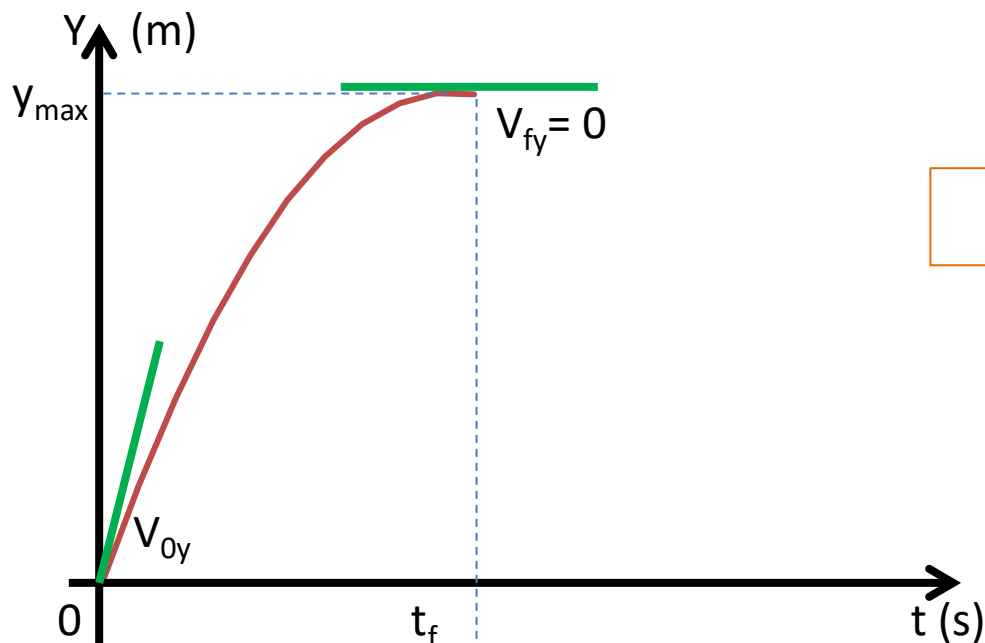
$$v_{0y} = g \cdot t$$

b) Para calcular la altura de detonación, según la referencia adoptada, $y_0 = 0$. Así, utilizamos:

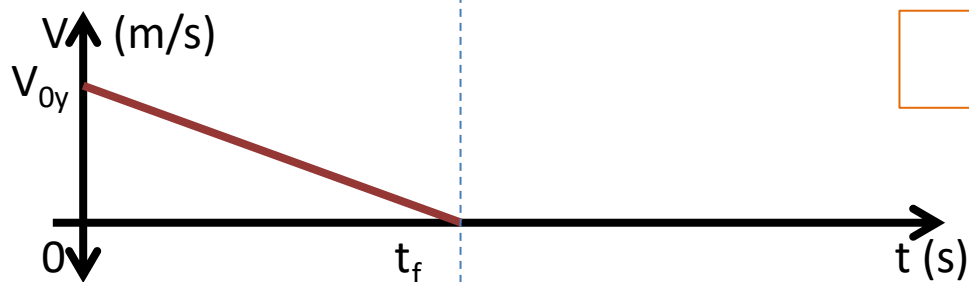
$$y = v_{0y} \cdot t - \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$$

c).

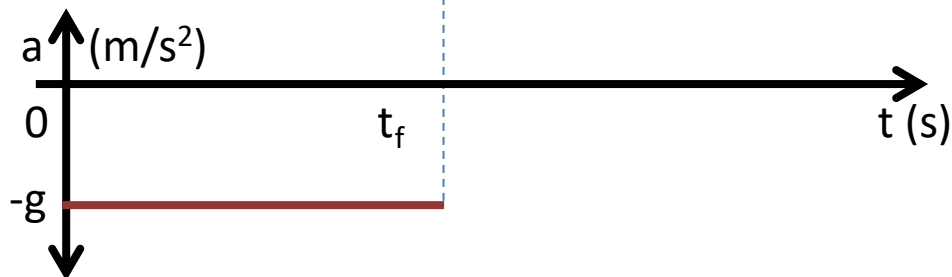
EJERCICIO N° 2



$$y = v_{0y} \cdot t - \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$$



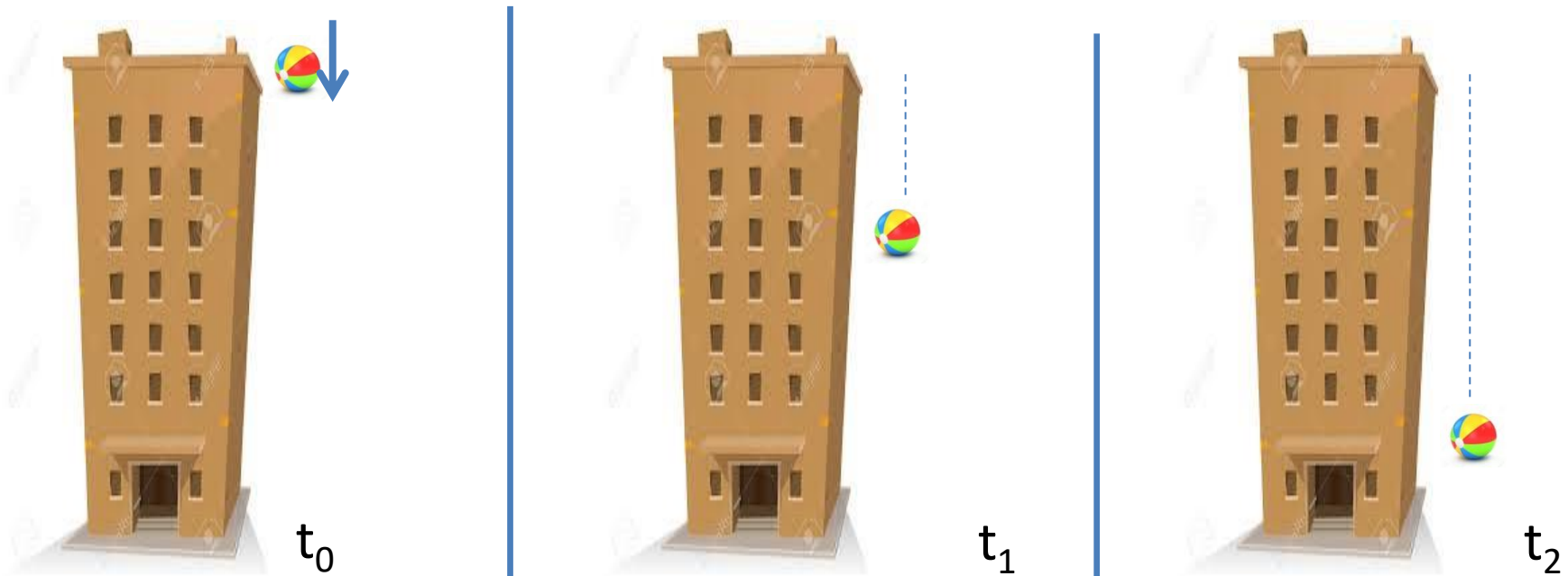
$$V_{fy} = v_{0y} - g \cdot t$$



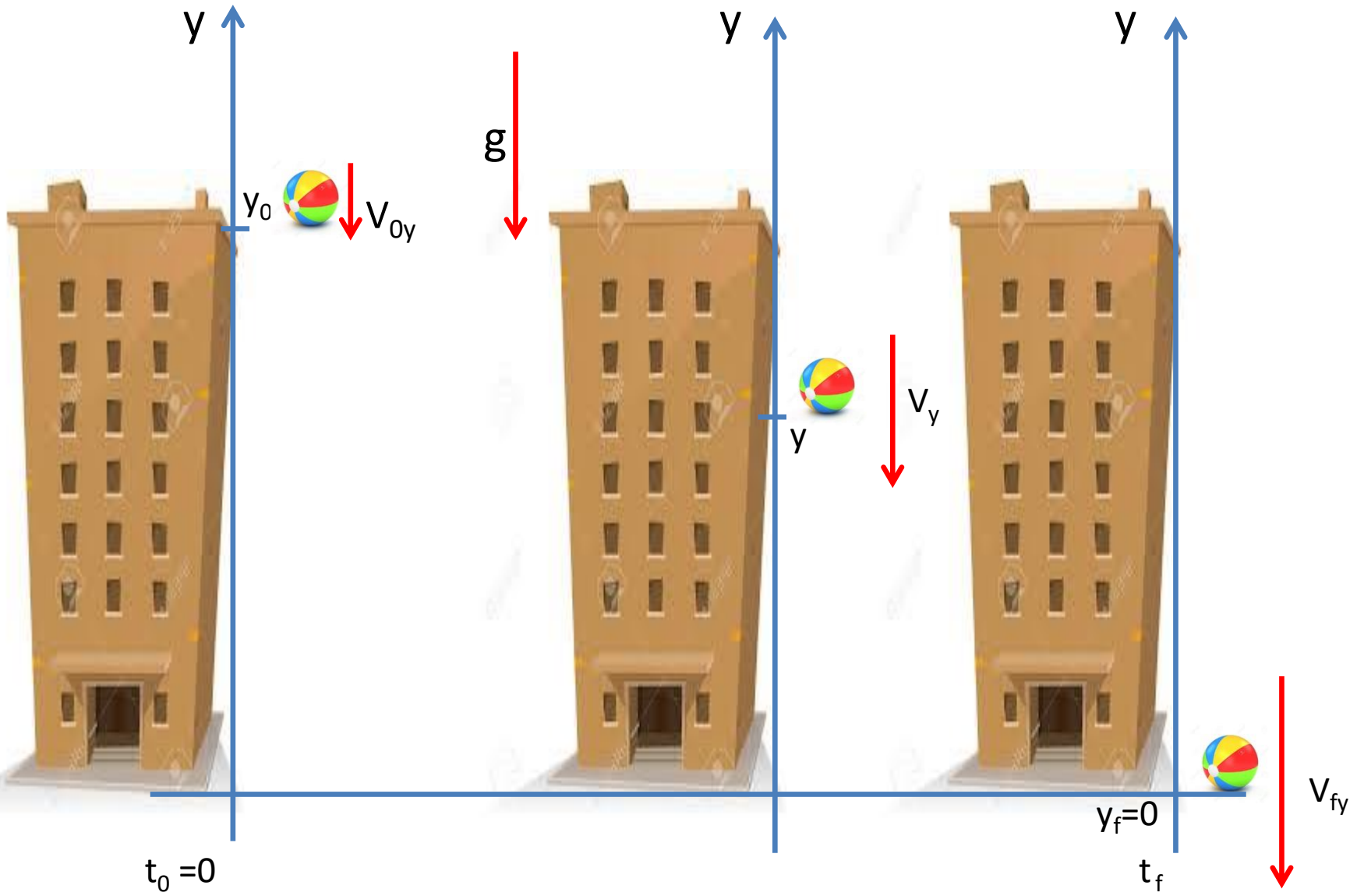
EJERCICIO N° 3

Una pelota es lanzada verticalmente hacia abajo desde lo alto de un edificio, con velocidad inicial 9 m/s.

- ¿Cuál será su velocidad después de caer durante 2 s?
- ¿Qué distancia recorrerá en los 2 s?
- ¿Cuál será su velocidad después de descender 9 m?
- Si la pelota fue abandonada en un punto situado a una altura de 36 m por encima del suelo, ¿al cabo de cuantos segundos llegará a la tierra?
- Realizar los gráficos correspondientes a la posición, velocidad y aceleración en función del tiempo del objeto.

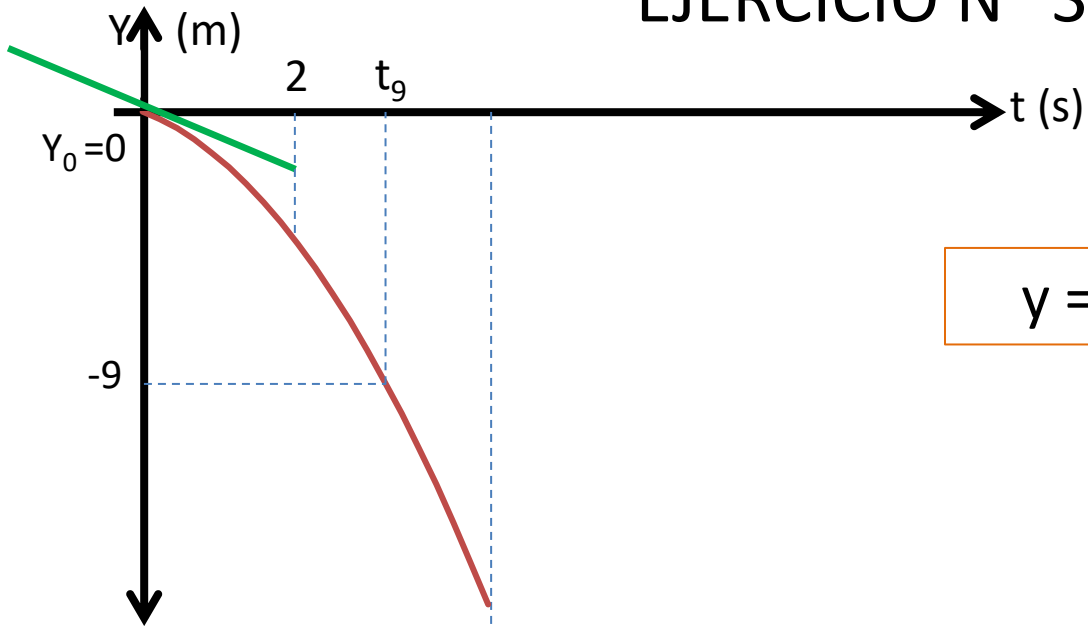


EJERCICIO N° 3

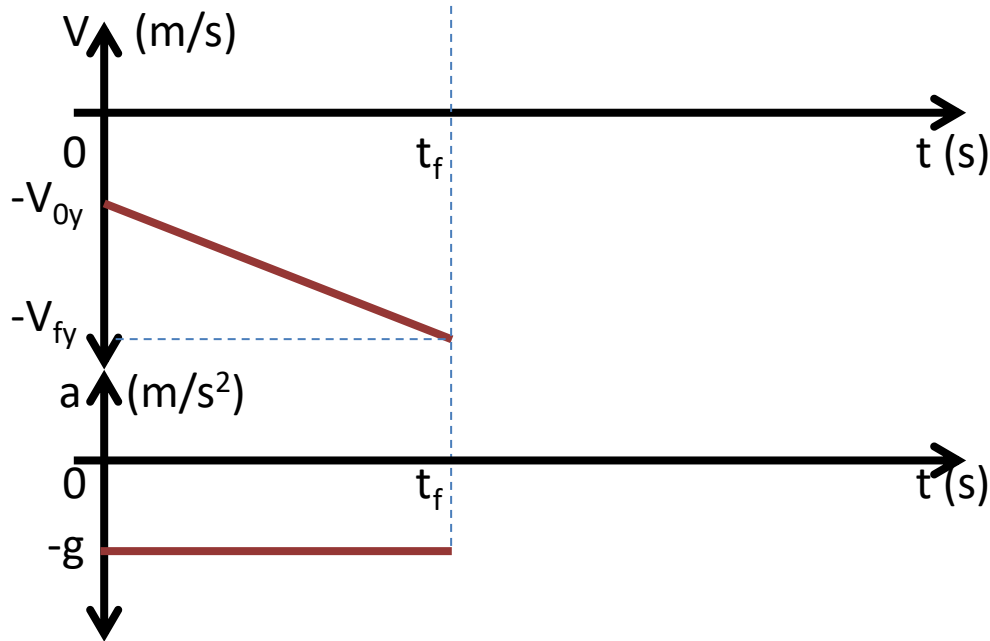


EJERCICIO N° 3

c).



$$y = y_0 - v_{0y} \cdot t - \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$$

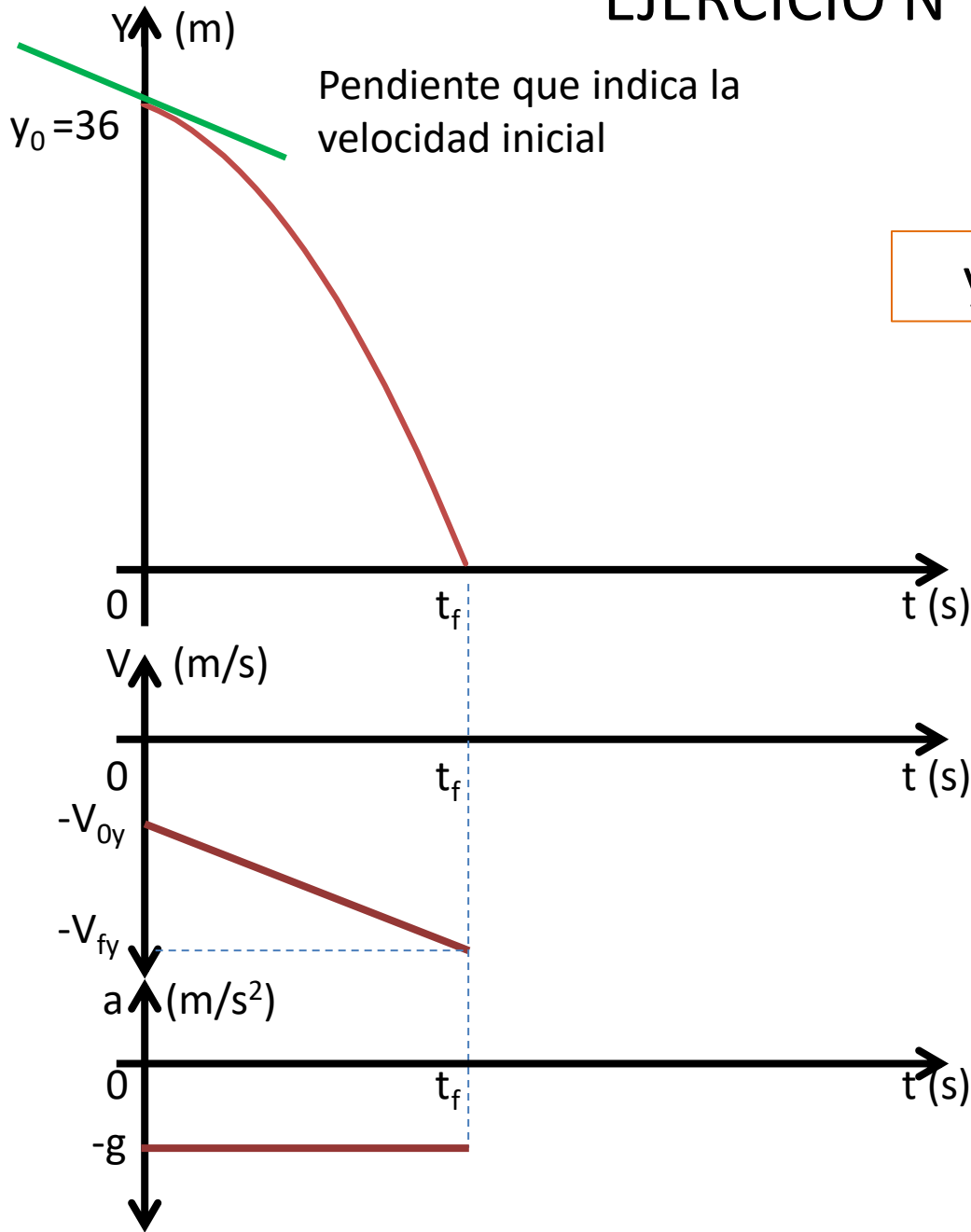


$$v_{fy} = -v_{0y} - g \cdot t$$



EJERCICIO N° 3

d).



$$y = y_0 - v_{0y} \cdot t - \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$$

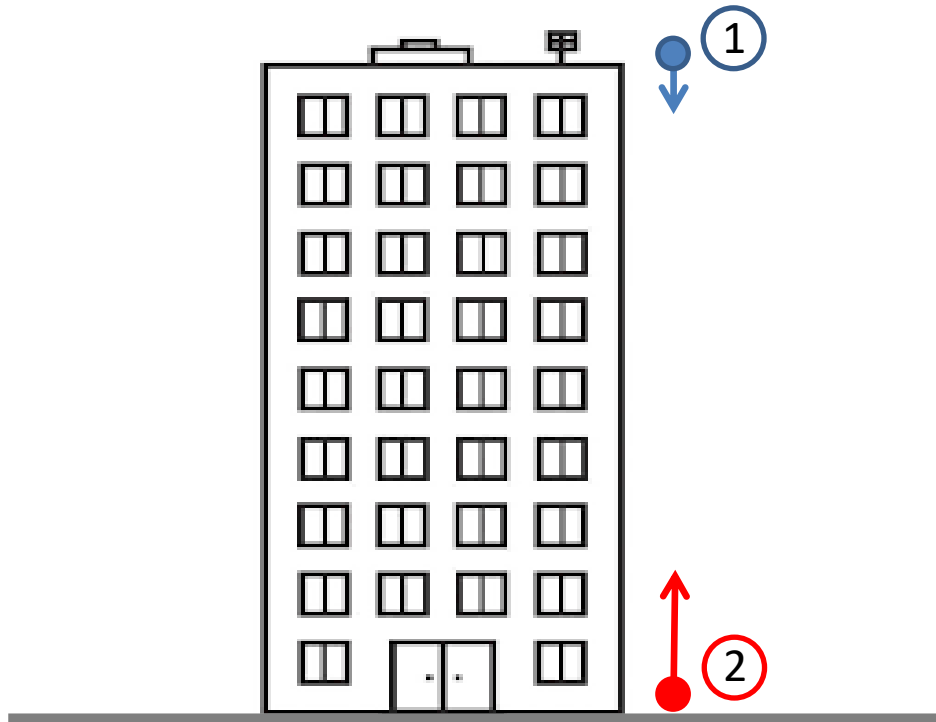
$$v_{fy} = -v_{0y} - g \cdot t$$



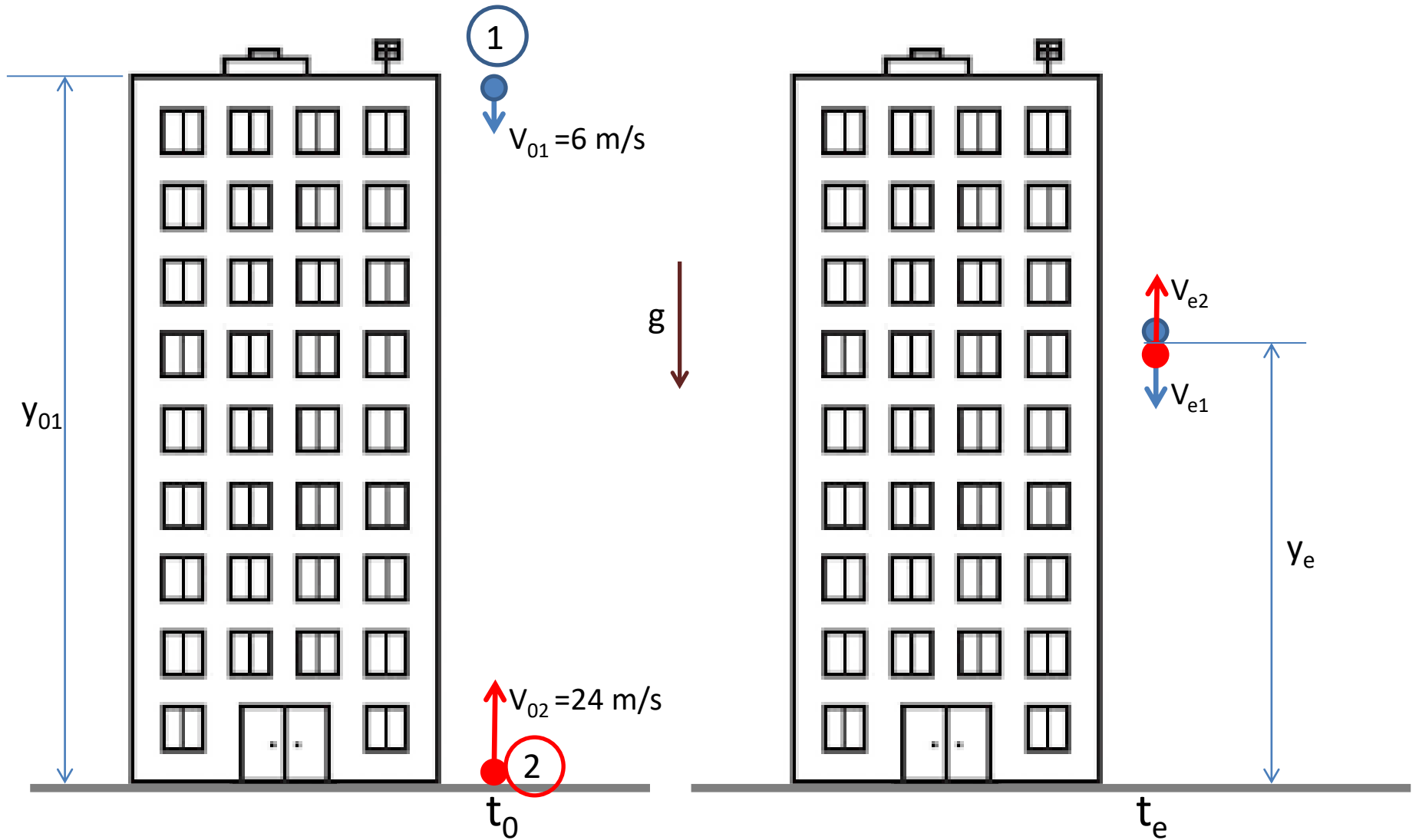
EJERCICIO N° 4

Un objeto es lanzado con $V_y = -6 \text{ m/s}$ desde lo alto de un edificio de 35 m de altura. Desde la parte inferior del mismo edificio, es lanzado simultáneamente un segundo objeto hacia arriba con una velocidad inicial de 24 m/s. determinar:

- El tiempo de encuentro de ambos objetos.
- La posición de encuentro.
- Realizar los gráficos correspondientes a la posición, velocidad y aceleración en función del tiempo de cada uno de los objetos.

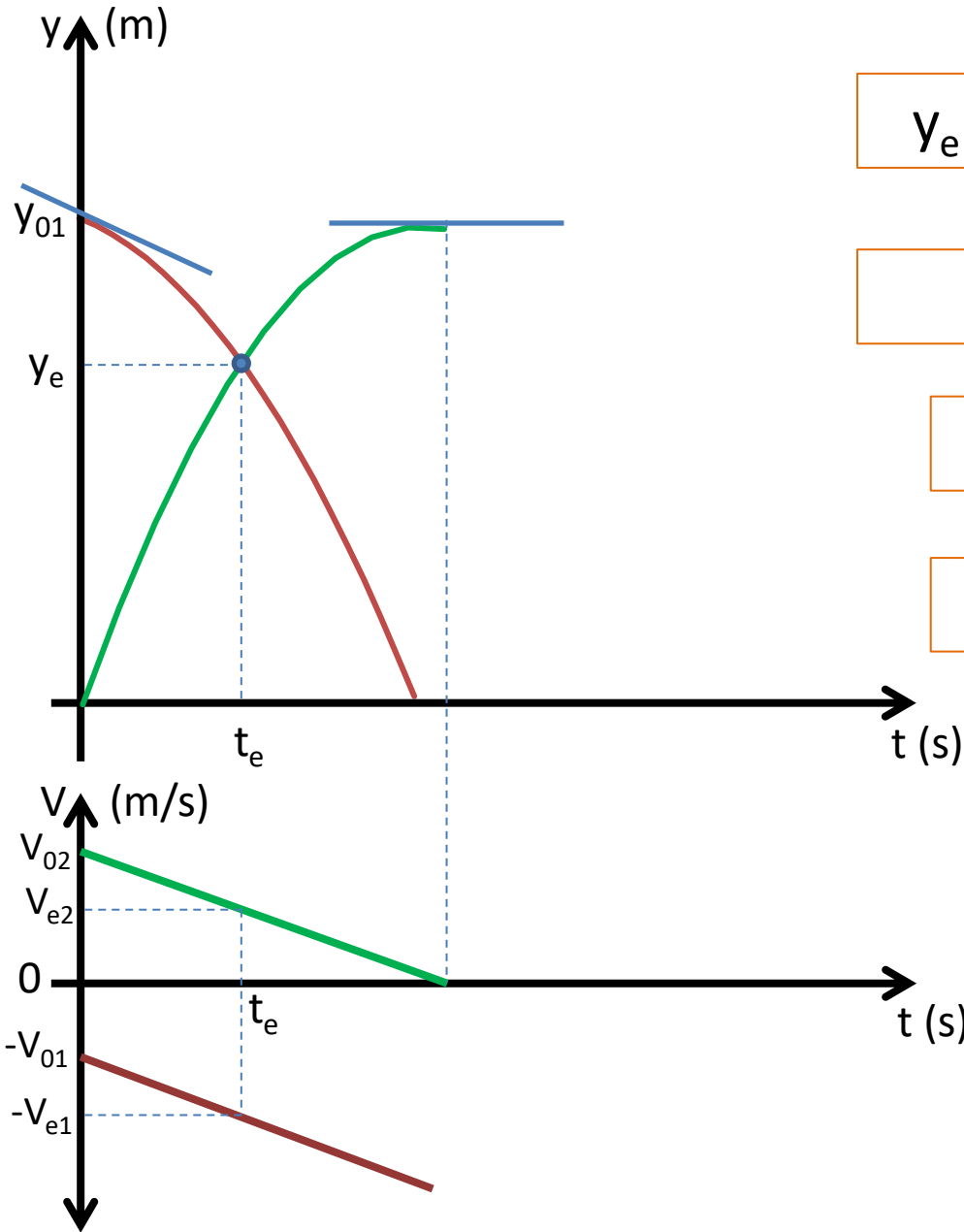


EJERCICIO N° 4



a); b); c).

EJERCICIO N° 4



$$y_e = y_{01} - v_{01} \cdot t_e - \frac{1}{2} \cdot g \cdot t_e^2$$

$$y_e = v_{02} \cdot t_e - \frac{1}{2} \cdot g \cdot t_e^2$$

$$v_1 = -v_{01} - g \cdot t_1$$

$$v_2 = v_{02} - g \cdot t_2$$