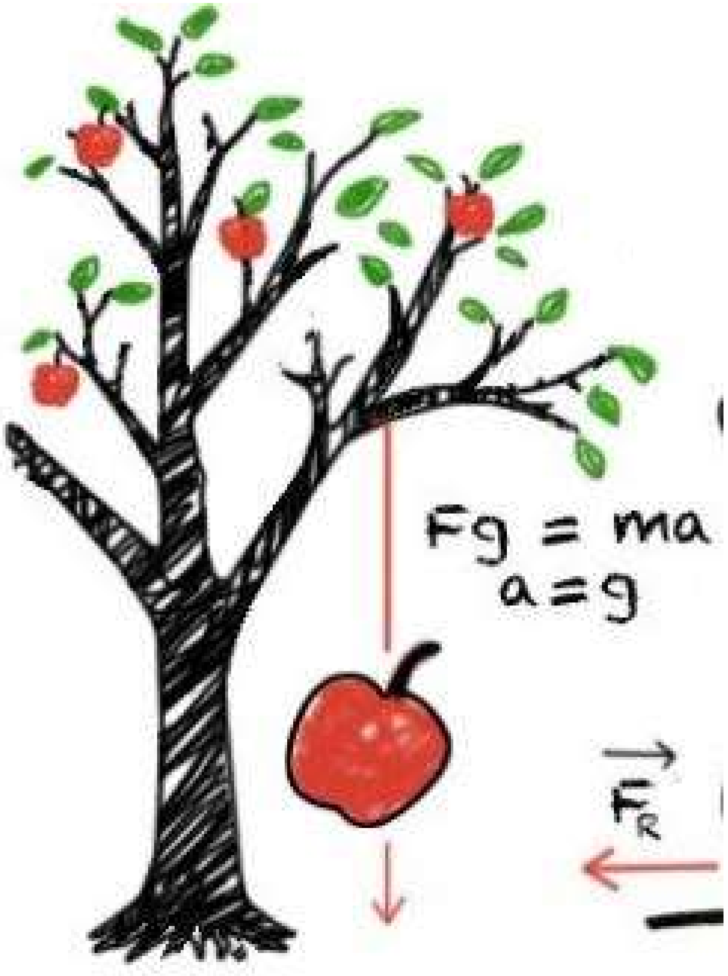
Física

MOVIMIENTO EN EL CAMPO GRAVITATORIO

En la tierra todos los cuerpos caen (sin tener en cuenta la resistencia del aire) lo hacen con la misma aceleración. Esta aceleración, que se conoce como aceleración de la gravedad, se mantiene constante (en modulo, dirección y sentido). A este tipo de movimiento se lo denomina caída libre.

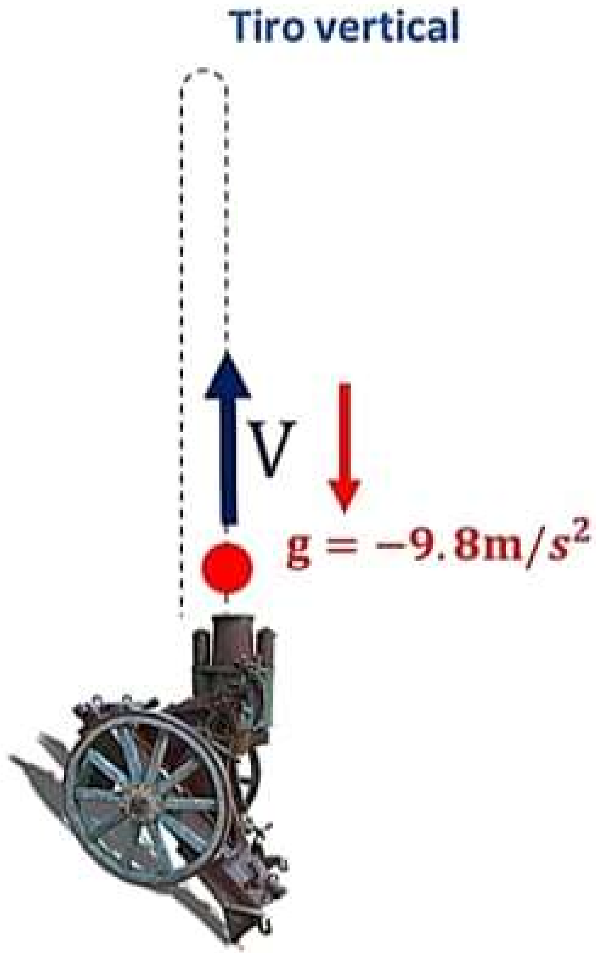
La magnitud de esta aceleración es aproximadamente igual a 9,80 m/s²



MOVIMIENTO EN EL CAMPO GRAVITATORIO

El movimiento que adquiere un cuerpo, sin tener en cuenta la resistencia del aire, cuando es arrojado hacia arriba verticalmente se denomina tiro vertical.

En este movimiento la velocidad inicial va disminuyendo hasta anularse, con la acción en sentido contrario que ejerce la atracción de la gravedad.
Cuando la velocidad se anula, el cuerpo ha alcanzado su altura máxima y en ese momento inicia el descenso en caída libre.



MOVIMIENTO EN EL CAMPO GRAVITATORIO

Ecuaciones en una dirección

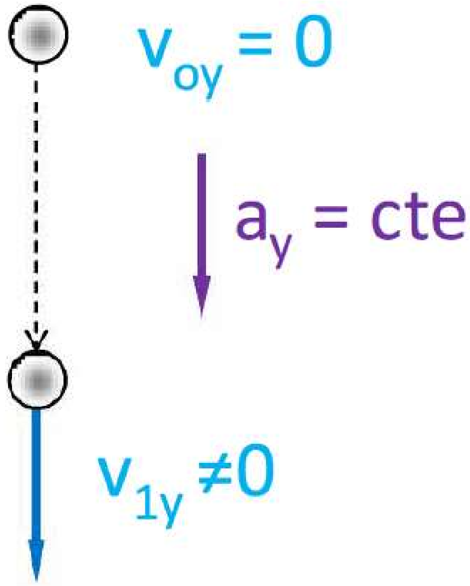
$a_y = cte \qquad t_o = 0$

$v_y = v_{oy} + a_y \, . \, t$

$y = y_o + v_{oy} \, . \, t + ½ \, . \, a_y \, . \, t^2$

$v_y^2 = v_{oy}^2 + 2 \, . \, a_y \, . \, \Delta_y$

CAÍDA LIBRE



$$v_y = v_{oy} + a_y \,.\, t$$

$$y = y_o + v_{oy} \,.\, t + ½ \,.\, a_y \,.\, t^2$$

Ejemplo: Se deja caer un cuerpo desde 78,4 metros de altura y éste cae verticalmente.

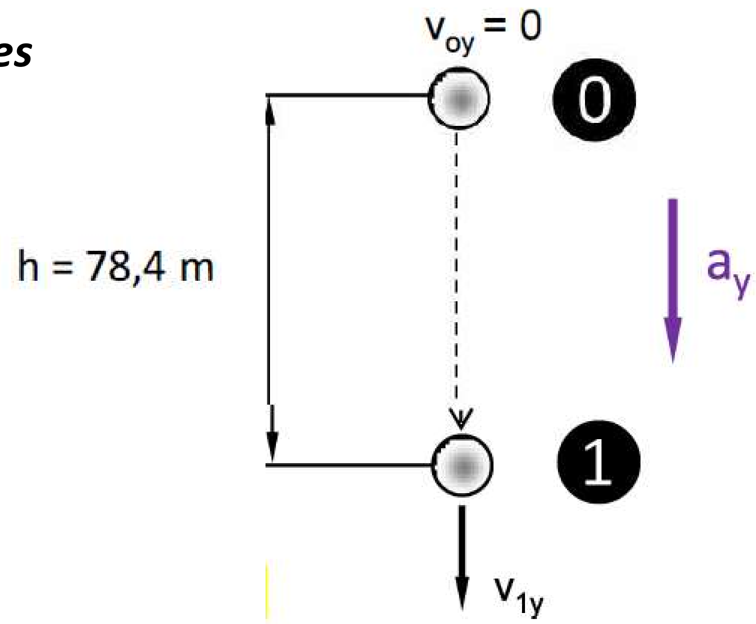
a) Calcula el tiempo que tarda en llegar al suelo.

b) Calcula la rapidez un instante antes de llegar al suelo.

c) Determina las ecuaciones de la posición, la componente de la velocidad y de la aceleración en función del tiempo.

d) Grafica la posición, velocidad y aceleración en función del tiempo.

1°) IDENTIFICAR ***los conceptos relevantes***



2°) PLANTEAR el problema

$$v_y = v_{oy} + a_y \cdot t$$

$$y = y_o + v_{oy} \cdot t + ½ \cdot a_y \cdot t^2$$

3°) EJECUTAR la solución

a) Calcula el tiempo que tarda en llegar al suelo.

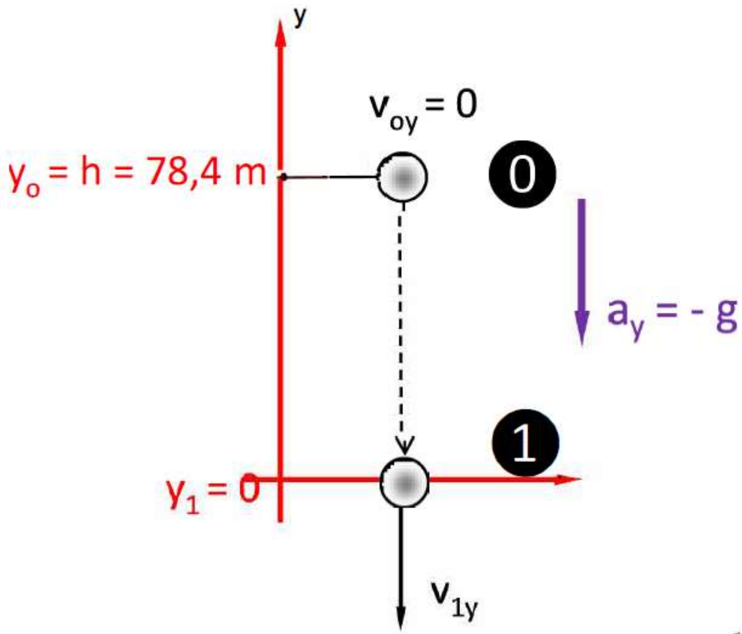
$$y = y_o + v_{oy} \cdot t + ½ \cdot a_y \cdot t^2$$

$$y_1 = y_o - ½ \cdot g \cdot t_1^2$$

$$0 = 78{,}4\ m - 4{,}90\ m/s^2 \cdot t_1^2$$

$$t_1^2 = - 78{,}4\ m / - 4{,}90\ m/s^2$$

$$\mathbf{t_1 = \pm 4{,}00\ s}$$



RESUELTO UTILIZANDO LA REFERENCIA PARA ARRIBA

Respuesta: 4,00 s

4°) EVALUAR la respuesta

b) Calcula la rapidez un instante antes de llegar al suelo.

$v_y = v_{oy} + a_y \, . \, t$

$v_{1y} = 0 - g \, . \, t_1 = - 9{,}80 \text{ m/s}^2 \, . \, 4{,}00 \text{ s}$

$v_{1y} = - 39{,}2 \text{ m/s}$

Respuesta: rapidez = 39,2 m/s

c) Determina las ecuaciones de la posición, la componente de la velocidad y de la aceleración en función del tiempo.

$$a_y = - 9,80 \text{ m/s}^2$$

$$v_y = v_{oy} + a_y \,.\, t$$

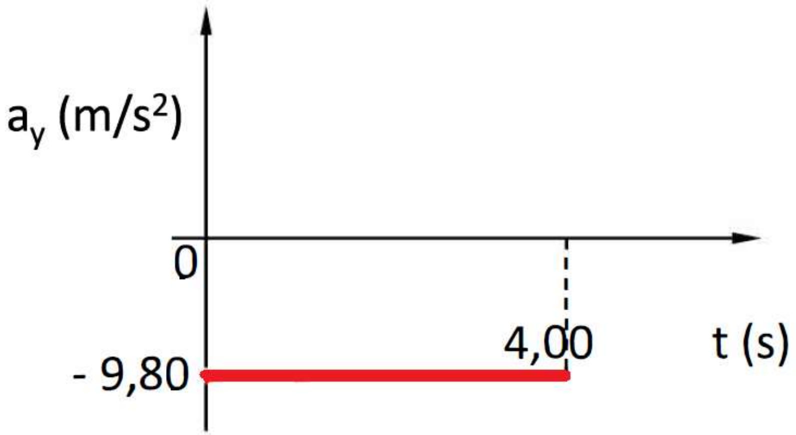
$$y = y_o + v_{oy} \,.\, t + ½ \,.\, a_y \,.\, t^2$$

$$v_y = - 9,80 \text{ m/s}^2 \,.\, t$$

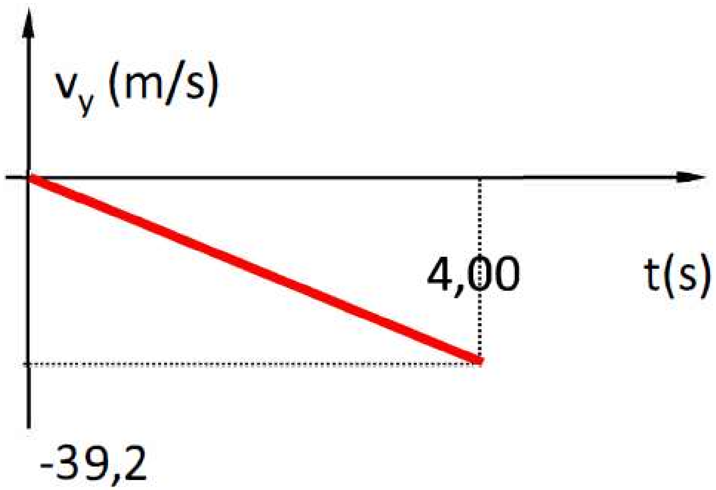
$$y = 78,4 \text{ m} - 4,90 \text{ m/s}^2 \,.\, t^2$$

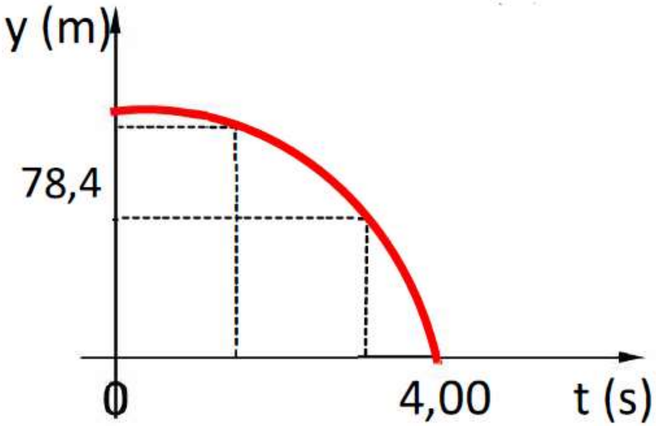
d) Grafica la posición, velocidad y aceleración en función del tiempo.

$$a_y = -\ 9{,}80\ m/s^2$$



$$v_y = -\ 9{,}80\ m/s^2\ .\ t$$

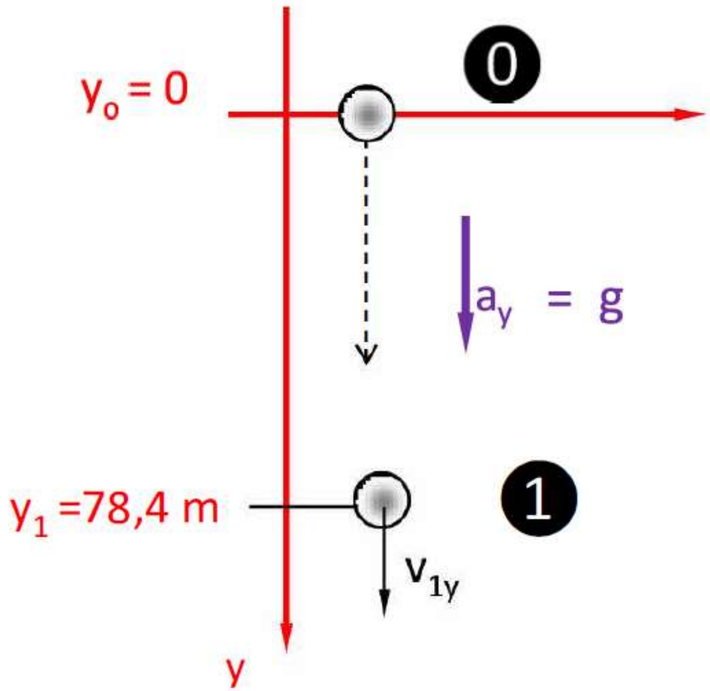




$$y = 78{,}4\ m\ -\ 4{,}90\ m/s^2\ .\ t^2$$

RESUELTO REFERENCIA PARA ABAJO

a) Calcula el tiempo que tarda en llegar al suelo



$y = y_o + v_{oy} . t + ½ . a_y . t^2$

$y_1 = ½ . g . t_1^2$

$78{,}4 \text{ m} = 4{,}90 \text{ m/s}^2 . t_1^2$

$t_1^2 = 78{,}4 \text{ m} / 4{,}90 \text{ m/s}^2$

$\mathbf{t_1 = \pm 4{,}00 \text{ s}}$

Respuesta: 4,00 s

b) Calcula la rapidez un instante antes de llegar al suelo.

$v_{1y} = v_{oy} + a_y . t_1$

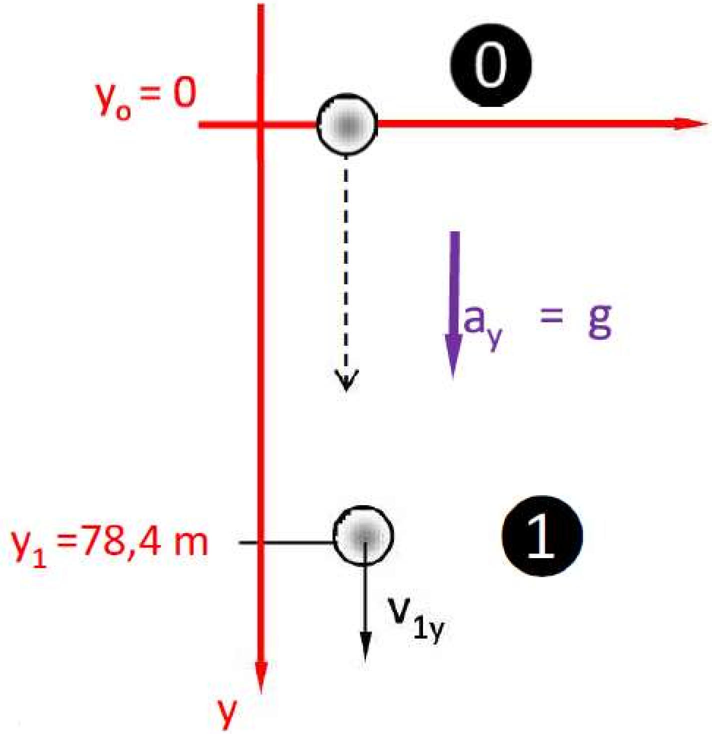
$v_{1y} = g . t_1 = 9{,}80 \text{ m/s}^2 . 4{,}00 \text{ s}$

Respuesta: rapidez = 39,2 m/s

$\mathbf{v_y = v_{oy} + a_y . t}$

$\mathbf{y = y_o + v_{oy} . t + ½ . a_y . t^2}$

c) Determina las ecuaciones de la posición, la componente de la velocidad y de la aceleración en función del tiempo.

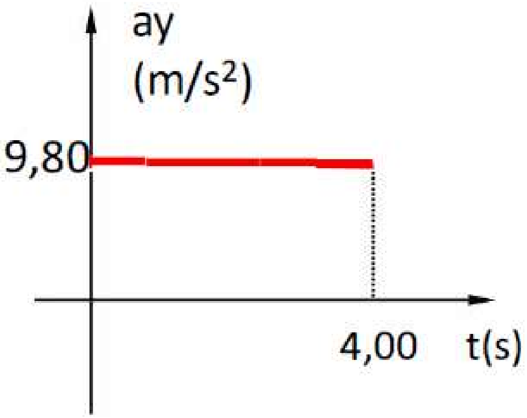


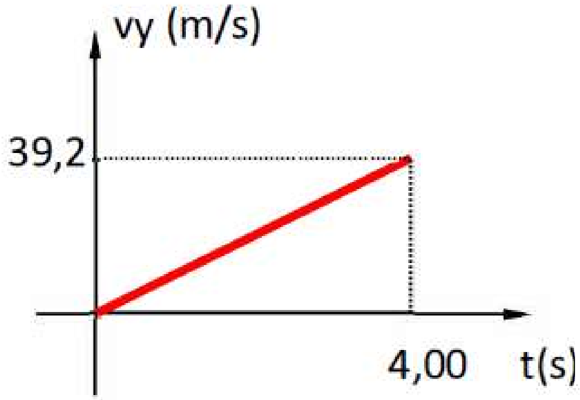
$$a_y = 9,80 \ m/s^2$$

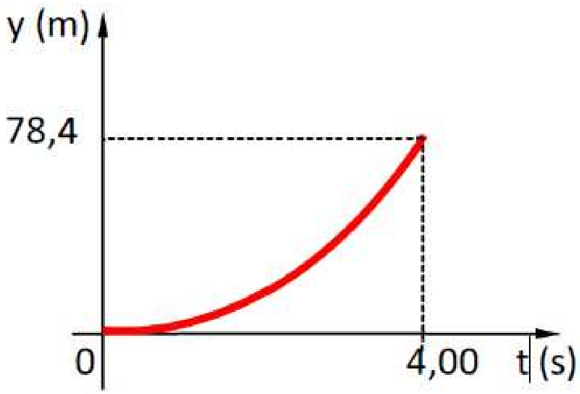
$$v_y = 9,80 \ m/s^2 \ . \ t$$

$$y = 4,90 \ m/s^2 \ . \ t^2$$

d) Grafica la posición, velocidad y aceleración en función del tiempo.



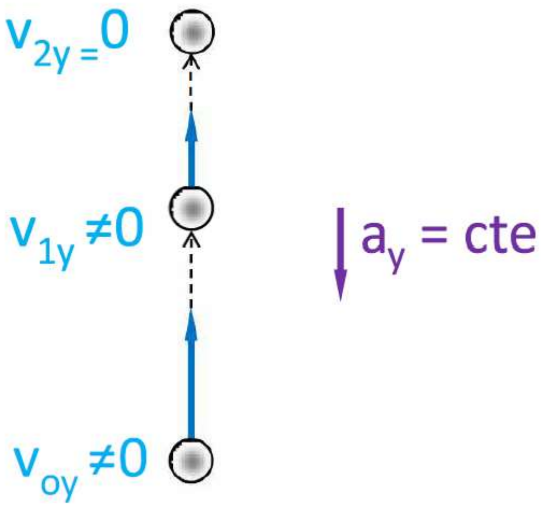




TIRO VERTICAL

$$v_y = v_{oy} + a_y \cdot t$$

$$y = y_o + v_{oy} \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a_y \cdot t^2$$



Ejemplo. Desde la terraza de un edificio situado a 40,0 m sobre el nivel de la vereda, lanzamos un cuerpo verticalmente hacia arriba con una velocidad de 10,0 m/s.

a) Calcula el tiempo que tardará en alcanzar la altura máxima.

b) Calcula la altura máxima alcanzada con respecto a la vereda.

c) Calcula la rapidez a los 2,00 s de haber sido lanzada.

d) Calcula el tiempo que tardará en llegar a la vereda.

e) Calcula la rapidez un instante antes de llegar a la vereda.

f) Grafica la posición, componente de la velocidad y la aceleración en función del tiempo.

$v_y = v_{oy} + a_y \cdot t$

$y = y_o + v_{oy} \cdot t + ½ \cdot a_y \cdot t^2$

a) Calcula el tiempo que tardará en alcanzar la altura máxima.

$v_{1y} = v_{oy} + a_y \cdot t_1$

$0 = 10{,}0 \text{ m/s} - 9{,}80 \text{ m/s}^2 \cdot t_1$

$\mathbf{t_1 = 1{,}02 \text{ s}}$

Respuesta: 1,02 s

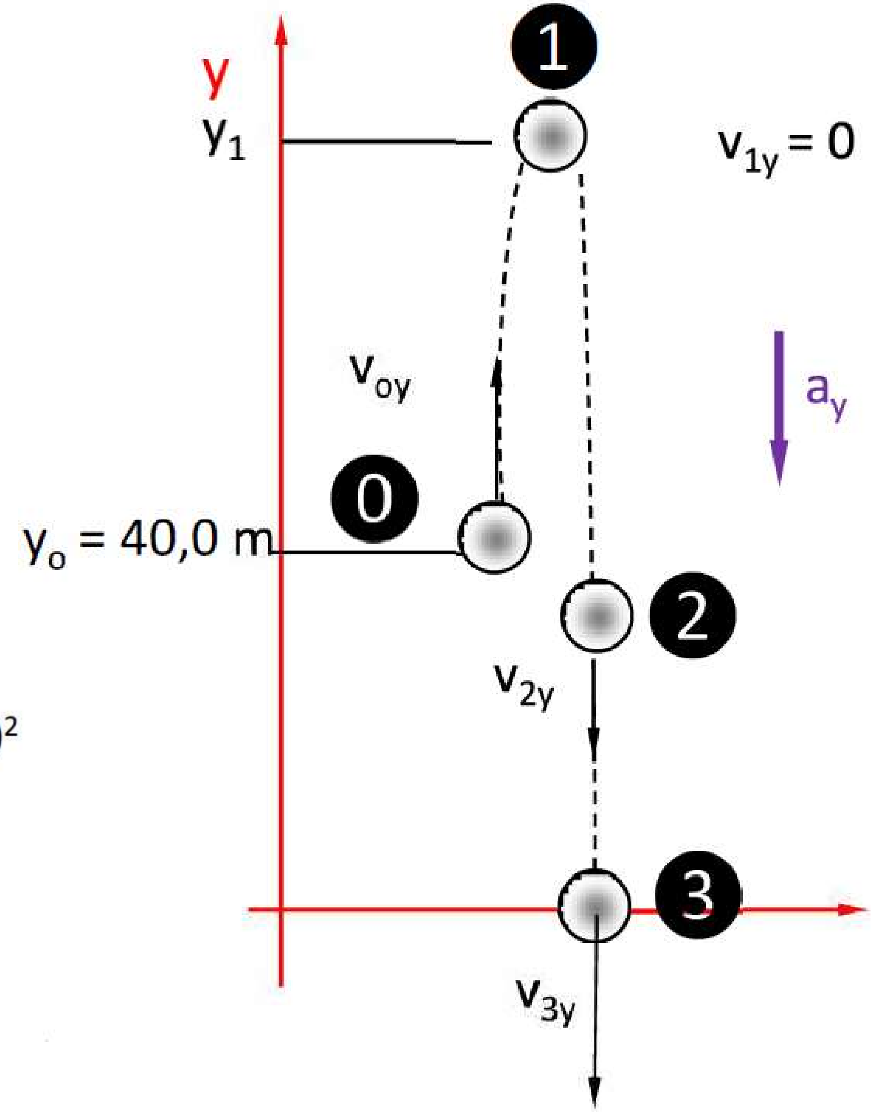
b) Calcula la altura máxima alcanzada con respecto a la vereda.

$y_1 = y_o + v_{oy} \cdot t_1 + ½ \cdot a_y \cdot t_1^2$

$y_1 = 40{,}0 \text{ m} + 10{,}0 \text{ m/s} \cdot 1{,}02 \text{ s} - 4{,}90 \text{ m/s}^2 \cdot (1{,}02 \text{ s})^2$

$y_1 = 40{,}0 \text{ m} + 10{,}2 \text{ m/s} \cdot t - 5{,}10 \text{ m} = \mathbf{45{,}1 \text{ m}}$

Respuesta : 45,1 m



b) Calcula la altura máxima alcanzada con respecto a la vereda.

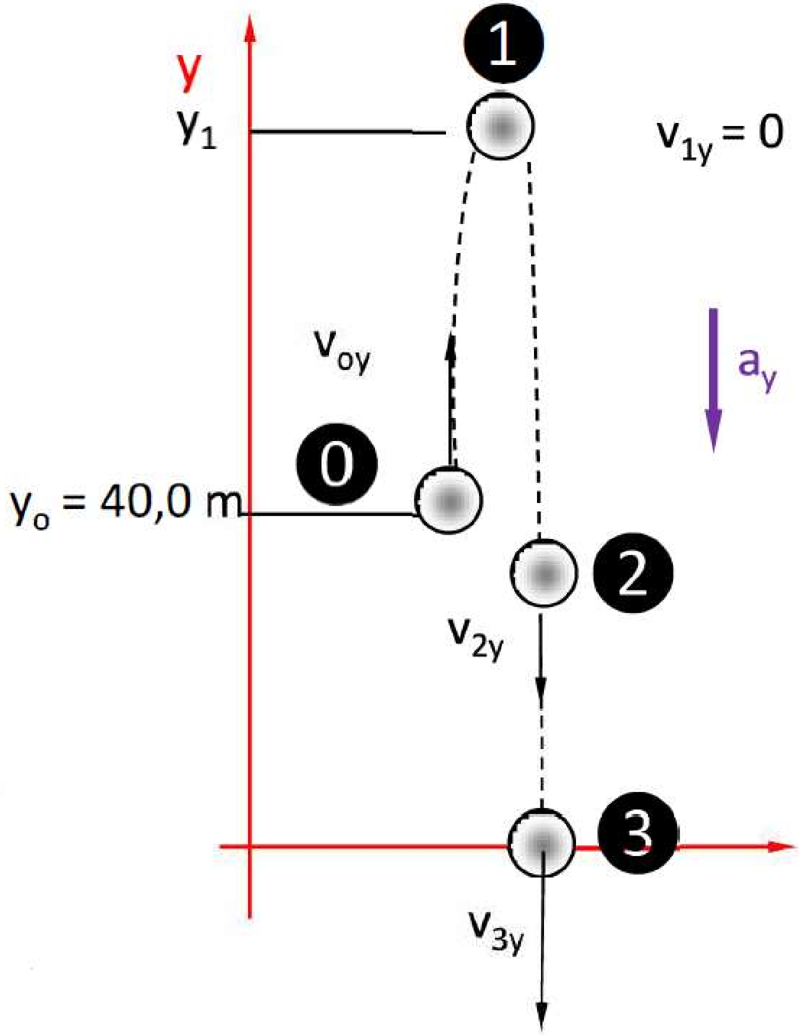
TAMBIÉN SE PUEDE HACER ASÍ:

$$v_y^2 = v_{oy}^2 + 2 \,.\, a_y \,.\, \Delta_y$$

$$0 = v_{oy}^2 - 2 \,.\, g \,.\, (y_1 - y_o)$$

$$-v_{oy}^2 = -2 \,.\, g \,.\, (y_1 - y_o)$$

$$\frac{-v_{oy}^2}{-2 \,.\, g} = (y_1 - y_o)$$



$$y_1 = y_o + \frac{v_{oy}^2}{2 \,.\, g} = 40{,}0 \text{ m} + \frac{(10{,}0 \text{ m/s})^2}{2 \,.\, 9{,}80 \text{ m/s}^2}$$

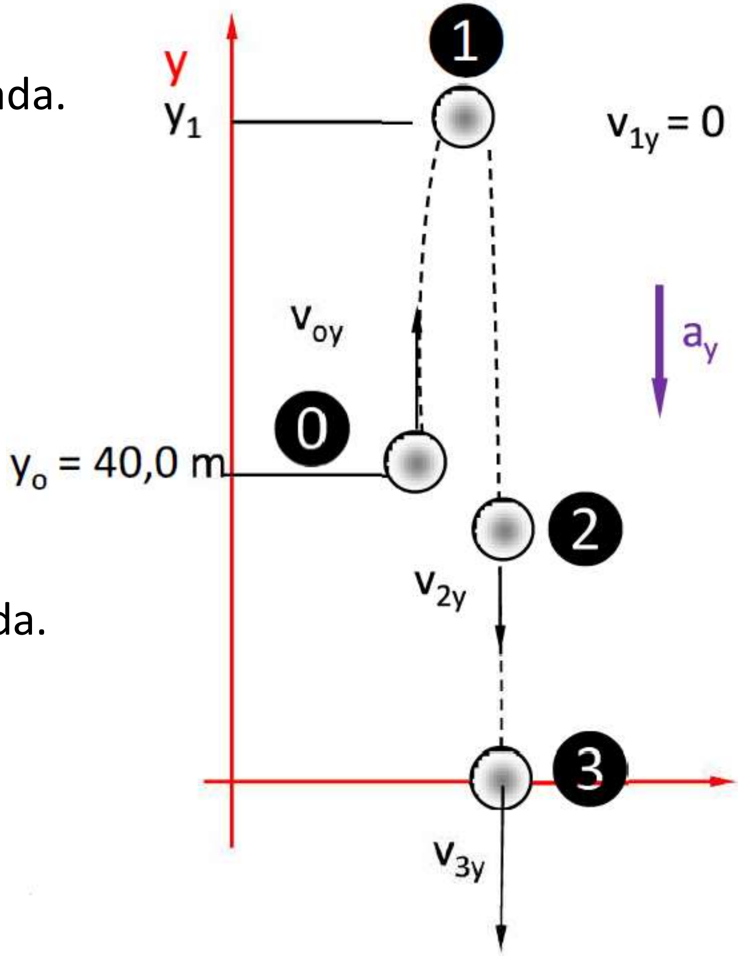
Respuesta : 45,1 m

c) Calcula la rapidez a los 2,00 s de haber sido lanzada.

$v_{2y} = v_{oy} + a_y \cdot t_2$

$v_{2y} = 10{,}0\ m/s - 9{,}80\ m/s^2 \cdot 2{,}00\ s = \mathbf{-\ 9{,}60\ m/s}$

Respuesta: Rapidez = 9,60 m/s



d) Calcula el tiempo que tardará en llegar a la vereda.

$y_3 = y_o + v_{oy} \cdot t_3 + ½ \cdot a_y \cdot t_3^2$

$0 = 40{,}0\ m + 10{,}0\ m/s \cdot t_3 - 4{,}90\ m/s^2 \cdot t_3^2$

Aplicando Resolvente

a= -4,9 b = 10,0 c= 40,0

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$t_3 = 4{,}05$ s y - 2,01 s Respuesta: t = 4,05 s

$\mathbf{v_y = v_{oy} + a_y \cdot t}$

$\mathbf{y = y_o + v_{oy} \cdot t + ½ \cdot a_y \cdot t^2}$

$$v_y = v_{oy} + a_y \, . \, t$$

$$y = y_o + v_{oy} \, . \, t + ½ \, . \, a_y \, . \, t^2$$

e) Calcula la rapidez un instante antes de llegar a la vereda.

$$v_{3y} = v_{oy} + a_y \, . \, t_3$$

$$v_{3y} = 10{,}0 \text{ m/s} - 9{,}80 \text{ m/s}^2 \, . \, 4{,}05 \text{ s} = - 29{,}7 \text{ m/s}$$

Respuesta: Rapidez= 29,7 m/s

Otra forma de resolver:

$$v_{3y}^{\,2} = v_{oy}^{\,2} + 2 \, . \, a_y \, . \, \Delta_y$$

$$v_{3y}^{\,2} = v_{oy}^{\,2} + 2 \, . \, a_y \, . \, (y_3 - y_o)$$

$$v_{3y}^{\,2} = (10{,}0 \text{ m/s})^2 + 2 \, . \, (- 9{,}80 \text{ m/s}^2) \, . \, (0 - 40{,}0 \text{ m})$$

$$v_{3y}^{\,2} = 100 \text{ m}^2/\text{s}^2 + 784 \text{ m}^2/\text{s}^2$$

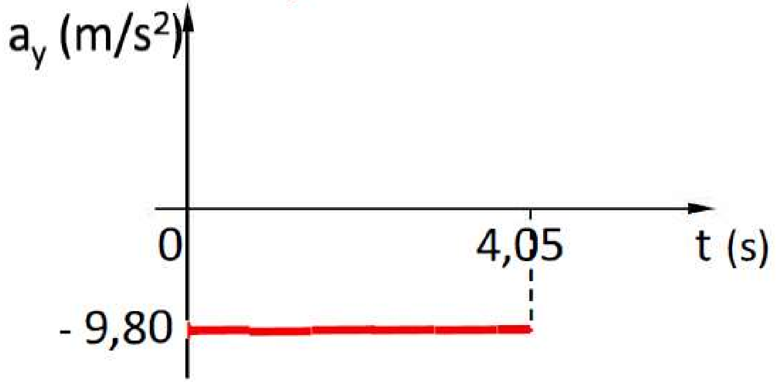
$$v_{3y} = \pm 29{,}7 \text{ m/s}$$

$$v_{3y} = - 29{,}7 \text{ m/s}$$

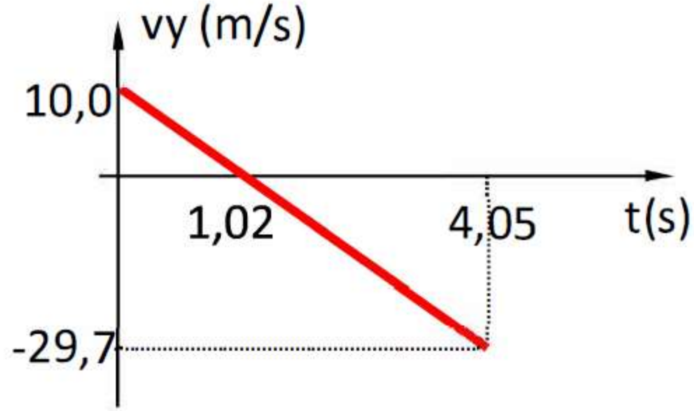
Respuesta: Rapidez= 29,7 m/s

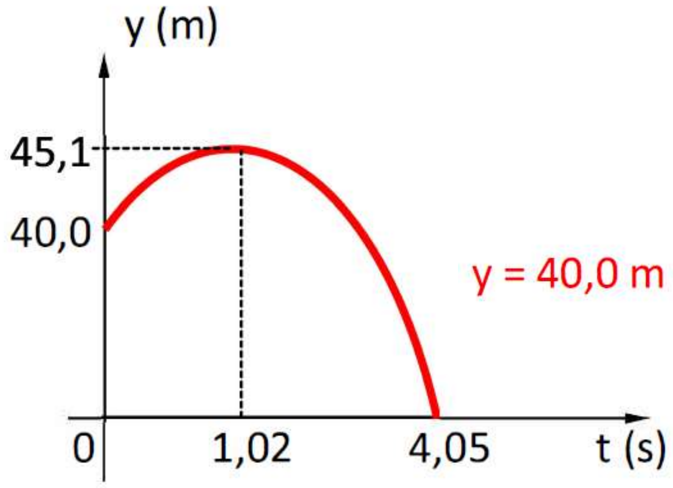
f) Grafica la posición, componente de la velocidad y la aceleración en función del tiempo.

$a_y = -9{,}80\ m/s^2$



$v_y = 10{,}0\ m/s - 9{,}80\ m/s^2 \cdot t$





$y = 40{,}0\ m + 10{,}0\ m/s \cdot t - 4{,}90\ m/s^2 \cdot t^2$