Cómo resolver problemas de Física

En este apunte trataremos de dar criterios para resolver problemas de Física y además daremos algunos ejemplo que consideramos pueden ser de interés para el alumno.

1º) Movimiento en una dirección:

Pasos a seguir:

a) Leer cuidadosamente y comprender la situación física planteada en el enunciado.

b) Si fuese posible realizar un esquema de la situación planteada.

c) En la misma figura dibujar los ejes de referencia adoptando el origen y el sentido positivo de los ejes coordenados.

d) Representar el vector aceleración, analizando las componentes positivas o negativas.

d) Identificar y explicitar las variables.

e) Plantear las ecuaciones del movimiento rectilíneo uniformemente variado (MRUV) por ejemplo para el eje "y" con a_y= constante

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

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

f) Resolver las incógnitas del problema.

g) Verificar la validez de las soluciones halladas.

Ejemplo de resolución de un problema:

Desde la terraza de un edificio situada a 80,0 m sobre el nivel de la vereda, lanzamos un cuerpo verticalmente hacia arriba con una rapidez inicial de 19,6 m/s.

i) Calcula la altura máxima que alcanza el cuerpo con respecto a la vereda.

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

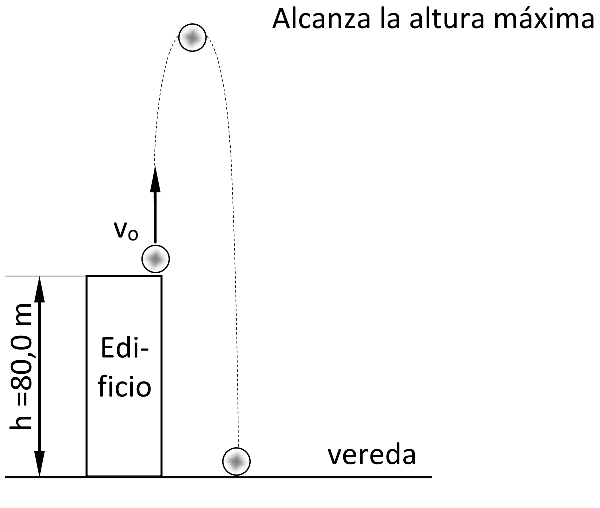
iii) Calcula la velocidad un instante antes de llegar a la vereda.

IV) Realiza los gráficos a_y-t, v_y-t y y-t.

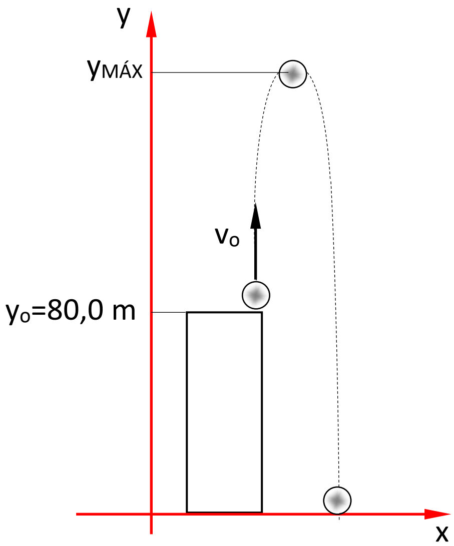
Resolución:

a) Leemos cuidadosamente y comprendemos la situación física planteada en el enunciado

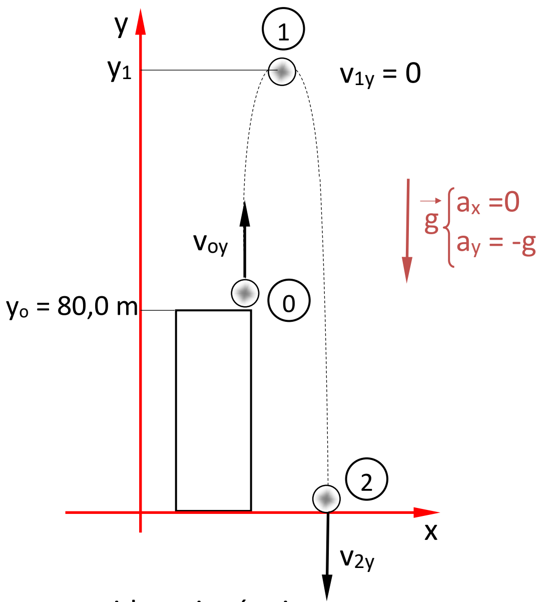
b) Realizamos un esquema de la situación:



c) Por ejemplo dibujamos los ejes de referencia adoptando el sentido positivo hacia arriba y el origen de coordenadas en la vereda:



d) Establecemos las posiciones que utilizaremos en la resolución del problema y representamos el vector aceleración y sus componentes y las componentes de la velocidad en las posiciones en las que tenemos información o bien se nos solicita:



d) Identificamos las cantidades conocidas e incógnitas.

Datos:

$y_o = 80{,}0$ m $y_2 = 0$ $v_{oy} = +\ 19{,}6$ m/s $a_y = -\ 9{,}8$ m/s^2 $v_{1y} = 0$

Incógnitas:

y_1 $t_{0\text{-}1}$ $t_{0\text{-}2}$ v_{2y}

e) Escribimos las ecuaciones de movimiento:

$$a_y = \text{constante}$$
$$v_y = v_{oy} + a_y \cdot t$$
$$\Delta y = v_{oy} \cdot t + ½ \cdot a_y \cdot \Delta t^2$$

Para nuestro problema:

$$v_y = v_{oy} - g \cdot t \qquad [1]$$
$$y - y_o = v_{oy} \cdot t - ½ \cdot g \cdot \Delta t^2 \qquad [2]$$

f) Resolvemos las incógnitas del problema.

Inciso i):

Para calcular la altura máxima utilizamos la ecuación [2], pero no conocemos el tiempo en alcanzar la altura máxima (t_{0-1}), por lo tanto primero planteamos la ecuación [1] entre 0 y 1:

$v_{1y} = v_{oy} - g \cdot t_{0-1}$

$0 = v_{oy} - g \cdot t_{0-1}$

$t_{0-1} = v_{oy}/g = 19{,}6\ m/s / 9{,}80\ m/s^2 = 2{,}00\ s$

Reemplazando este tiempo en la ecuación [2] tenemos:

$\Delta y = v_{oy} \cdot t - ½ \cdot g \cdot \Delta t^2$

$y_1 = y_o + v_{oy} \cdot t_{0-1} - ½ \cdot g \cdot t_{0-1}^2$

$y_1 = 80{,}0\ m + 19{,}6\ m/s \cdot 2{,}00\ s - ½ \cdot 9{,}80\ m/s^2 \cdot (2{,}00\ s)^2$

$y_1 = 99{,}6\ m$

Alcanza una altura máxima con respecto a la vereda de **99,6 m**. Del orden de unos metros sobre el punto de lanzamiento, parece un valor razonable.

Inciso ii):

Planteamos la ecuación [2] entre 0 y 2 para obtener el tiempo pedido:

$y_2 = v_0 \cdot t_{0-2} - ½ \cdot g \cdot t_{0-2}^2$

$0 = 80{,}0\ m = 19{,}6\ m/s \cdot t_{0-2} - 4{,}9\ m/s^2 \cdot t_{0-2}^2$

$4{,}9\ m/s^2 \cdot t_{0-2}^2 - 19{,}6\ m/s \cdot t_{0-2} - 80{,}0\ m = 0$

Aplicando Resolvente:

$$t_{0-2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4 \cdot a \cdot c}}{2 \cdot a}$$

Donde:

$a = 4{,}9\ m/s$

$b = -19{,}6\ m/s$

$c = -80{,}0\ m$

Las soluciones son - 2,51 s y 6,51 s.

El tiempo que tardará el cuerpo desde la terraza hasta llegar a la vereda es de **6,51 s.**

Inciso iii):

Primero determinaremos la componente "y" de la velocidad en la posición 2 utilizando la ecuación [1]:

$v_{2y} = v_{oy} - g \cdot t_{0-2}$

$v_{2y} = 19{,}6\ m/s - 9{,}80\ m/s^2 \cdot 6{,}51\ s = \mathbf{-44{,}2\ m/s}$

Esta componente de la velocidad es negativa, esto significa que el vector velocidad tiene sentido opuesto al elegido como positivo, es decir hacia abajo, lo cual es correcto.

por lo tanto el vector velocidad un instante antes de llegar al suelo es:

$\vec{v_2} = -44{,}2\ m/s\ \vec{j}$

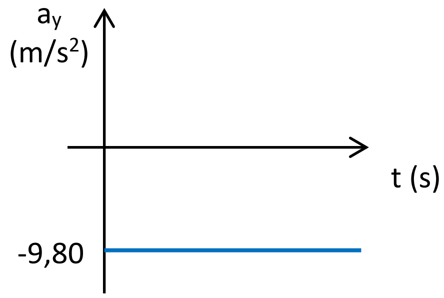
ó $|\vec{v_2}| = 44{,}2\ m/s$ y $\beta = 270°$

Inciso iv):

Realizaremos los gráficos pedidos para las referencias elegidas en (c):

<u>Gráfico componente "y" de la aceleración en función del tiempo:</u>

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



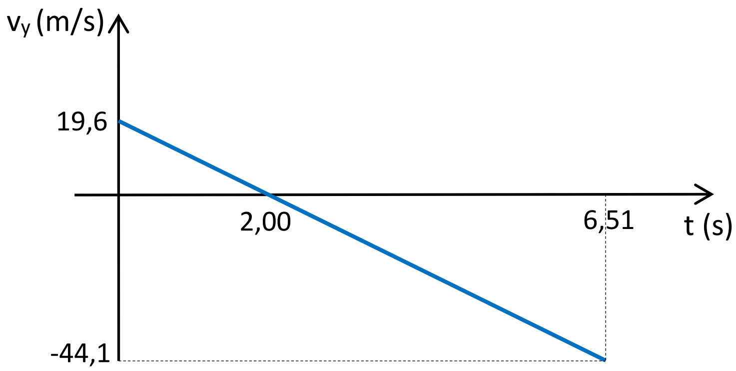
<u>Gráfico componente "y" de la velocidad en función del tiempo:</u>

De acuerdo a la ecuación [1]:

$$\mathbf{v_y = 19{,}6\ m/s - 9{,}80\ m/s^2 \cdot t}$$

Esta ecuación representa una recta, ubicando dos puntos es suficiente.

Por ejemplo (0; 19,6 m/s) y (6,51 s; -44,1 m/s)



La velocidad sobre el eje y disminuye en forma constante debido a la aceleración negativa.

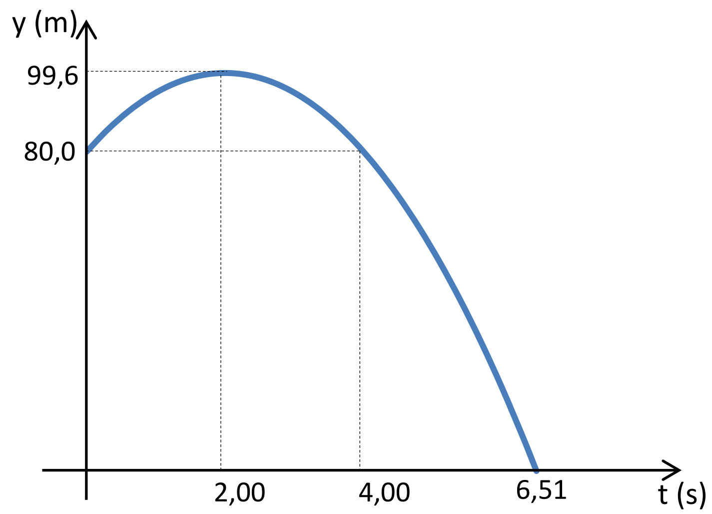
<u>Gráfico posición "y" en función del tiempo:</u>

De acuerdo a la ecuación [2]:

$$\mathbf{y = 80{,}0\ m + 19{,}6\ m/s \ .\ t - 4{,}90\ m/s^2 \ .\ t^2}$$

Esta ecuación representa una parábola, para dibujarla calculamos varios valores como los de la siguiente tabla:

t (s)	y (m)
0	80,0
0,50	88,6
1,00	94,7
1,50	98,4
2,00	99,6
2,50	98,4
3,00	94,7
3,50	88,6
4,00	80,0
4,50	69,0
5,00	55,5
5,50	39,6
6,00	21,2
6,51	0



El cuerpo asciende hasta casi 100 m y luego desciende hasta la vereda