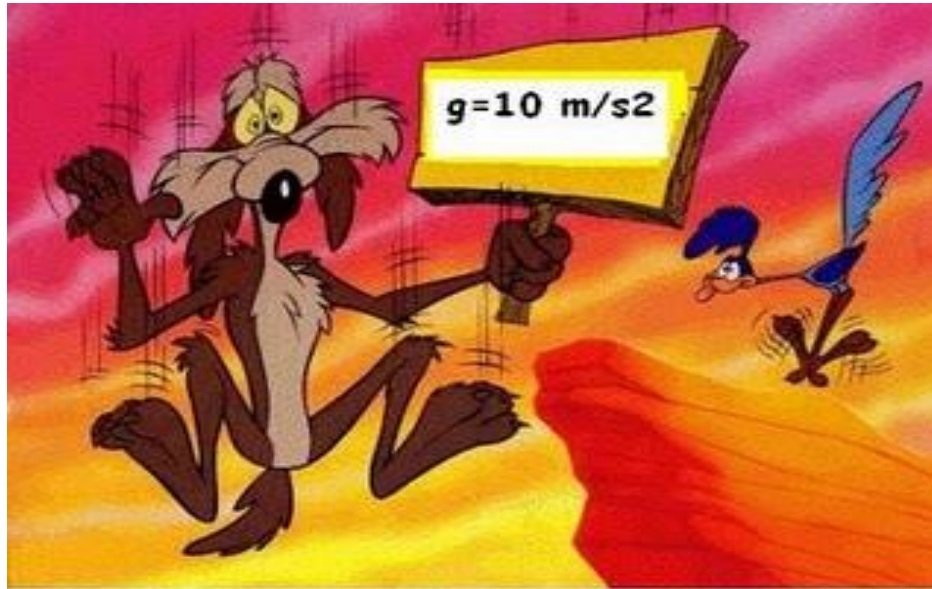


FÍSICA MECÁNICA Y TERMODINÁMICA



TOMADA DE: https://www.google.com.co/search?q=caida+libre&espv=2&biw=1366&bih=667&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ei=VwqUVdioO4Xo-AHSwIK4Bw&sqi=2&ved=0CAYQ_AUoAQ#imgsrc=zIO406btPK_twM%3A

MOVIMIENTO DE CAÍDA LIBRE

DOCENTE: CARLOS ANDRÉS ACOSTA ACOSTA

CONTENIDO

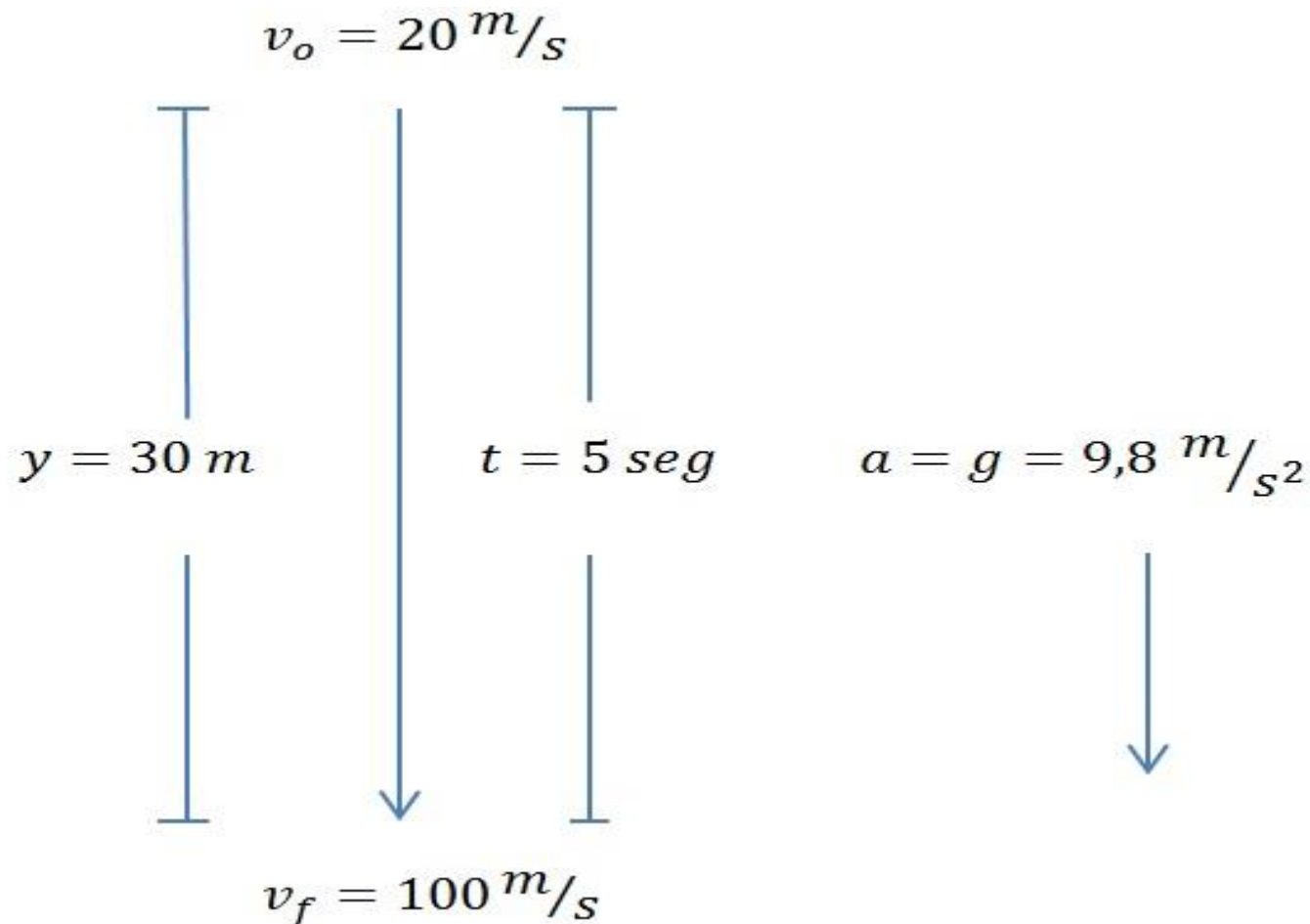
- Definición de Caída libre
- Características del movimiento de caída libre
- Diagramas del movimiento de caída libre
- Descripción del movimiento de caída libre hacia abajo y hacia arriba
- Nomenclatura y ecuaciones del movimiento de caída libre
- Problemas resueltos de caída libre

CAIDA LIBRE

- Definición: la caída libre de los cuerpo es un tipo de movimiento uniformemente acelerado en el cual la aceleración es la gravedad y tiene un valor de $g = 9,8 \frac{m}{s^2}$.
- Características del movimiento:
 1. Su trayectoria en una línea recta vertical.
 2. Presenta variación de velocidad. Las velocidades inicial y final son diferentes.
 3. Al presentarse cambio en la velocidad se genera una aceleración.
 4. La aceleración es constante y se llama gravedad.

DIAGRAMA DEL MOVIMIENTO PARA RESOLVER PROBLEMAS DE CAIDA LIBRE

- Cuando el movimiento es hacia abajo

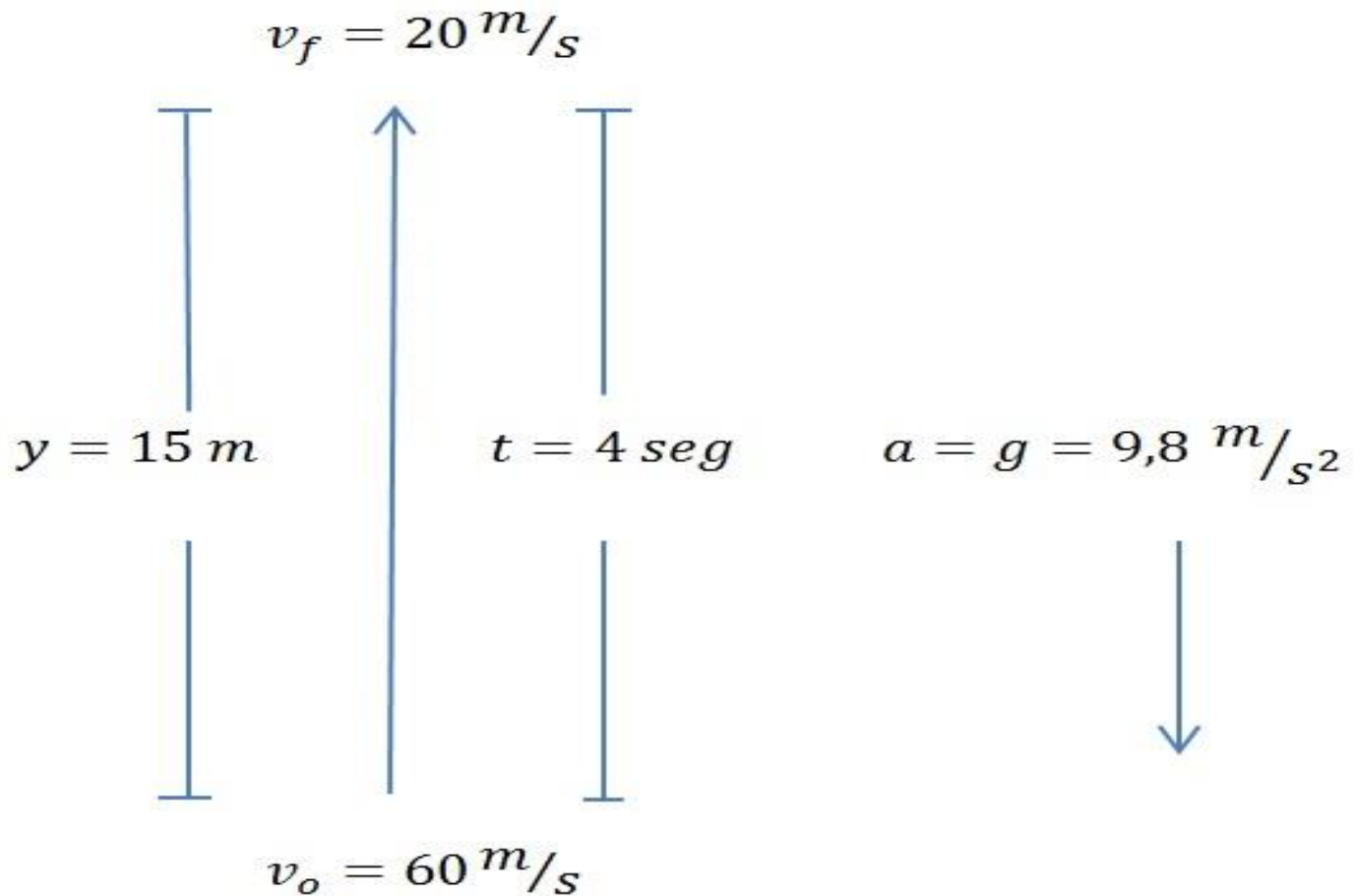


Descripción del movimiento hacia abajo

- La velocidad inicial puede ser cero (0) o diferente de cero.
- A medida que el cuerpo cae la velocidad aumenta.
- La velocidad final es mayor que la velocidad inicial
- A medida que el cuerpo cae la altura (y) aumenta.
- Convención de signos. En las ecuaciones se debe utilizar el signo (+).

DIAGRAMA DEL MOVIMIENTO PARA RESOLVER PROBLEMAS DE CAIDA LIBRE

- Cuando el movimiento es hacia arriba



Descripción del movimiento hacia arriba

- La velocidad inicial es diferente de cero (0).
- A medida que el cuerpo sube la velocidad disminuye.
- La velocidad final es menor que la velocidad inicial
- A medida que el cuerpo sube la altura (y) aumenta.
- Convención de signos. En las ecuaciones se debe utilizar el signo (-).

ECUACIONES DE CAÍDA LIBRE

Nomenclatura:

$y =$ distancia recorrida (altura)

$a = g =$ aceleración de la gravedad

$v_o =$ velocidad inicial

$v_f =$ velocidad final

$t =$ tiempo

$$v_f = v_o \mp gt \quad \text{E.1}$$

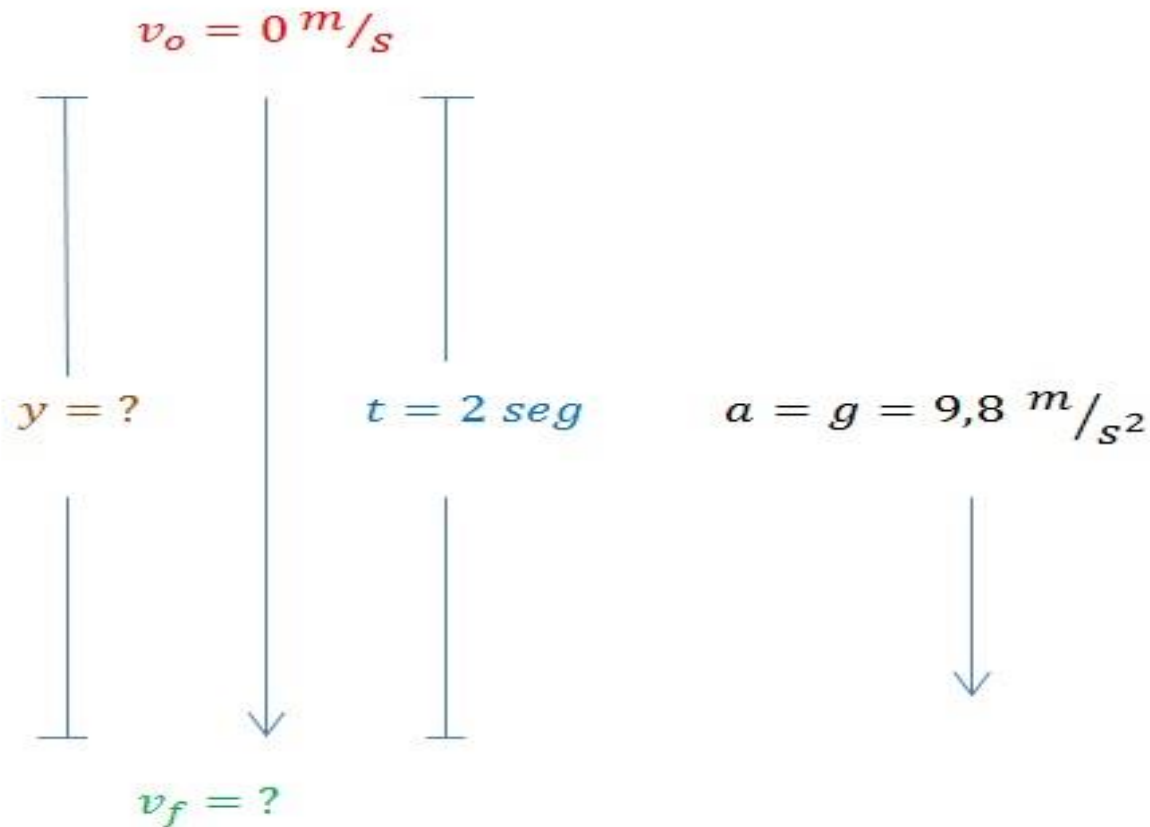
$$y = v_o t \mp \frac{1}{2}gt^2 \quad \text{E.2}$$

$$v_f^2 = v_o^2 \mp 2gy \quad \text{E.3}$$

La aceleración de la gravedad es: $a = g = 9,8 \text{ m/s}^2$

PROBLEMA 1. Una pelota de golf se suelta desde el reposo del techo de un edificio muy alto. Despreciando la resistencia del aire, calcular la posición y velocidad de la bola después de 2 segundos.

Paso 1. Leer atentamente el problema, mínimo 3 veces, con el objetivo de entender de qué se trata y realizar la gráfica con los datos.



Paso 2. Extraer los datos del problema y revisar las unidades.

$$v_o = 0 \frac{m}{s} \quad v_f = ? \quad t = 2 \text{ seg} \quad y = ? \quad g = 9,8 \frac{m}{s^2}$$

En este caso no es necesario realizar ninguna conversión ya que las unidades de longitud y de tiempo son las mismas.

Paso 3. Como se conoce la velocidad inicial, el tiempo y la gravedad se utiliza la ecuación E.1. Se utiliza el signo (+) en la ecuación ya que el movimiento es hacia abajo.

$$v_f = v_o + gt \quad \text{E.1} \quad \text{Calcular la velocidad final}$$

$$v_f = 0 \frac{m}{s} + \left(9,8 \frac{m}{s^2} \right) (2 \text{ seg})$$

$$v_f = 19,6 \frac{m}{s}$$

Ahora con la ecuación E.2, se calcula la altura a los 2 segundos. Se utiliza el signo (+) en la ecuación ya que el movimiento es hacia abajo.

$$y = v_0 t \mp \frac{1}{2} g t^2 \quad \text{E.2} \quad \text{Calcular la altura}$$

$$y = \left(0 \frac{m}{s}\right) (2 \text{ seg}) \mp \frac{1}{2} \left(9,8 \frac{m}{s^2}\right) (2 \text{ seg})^2$$

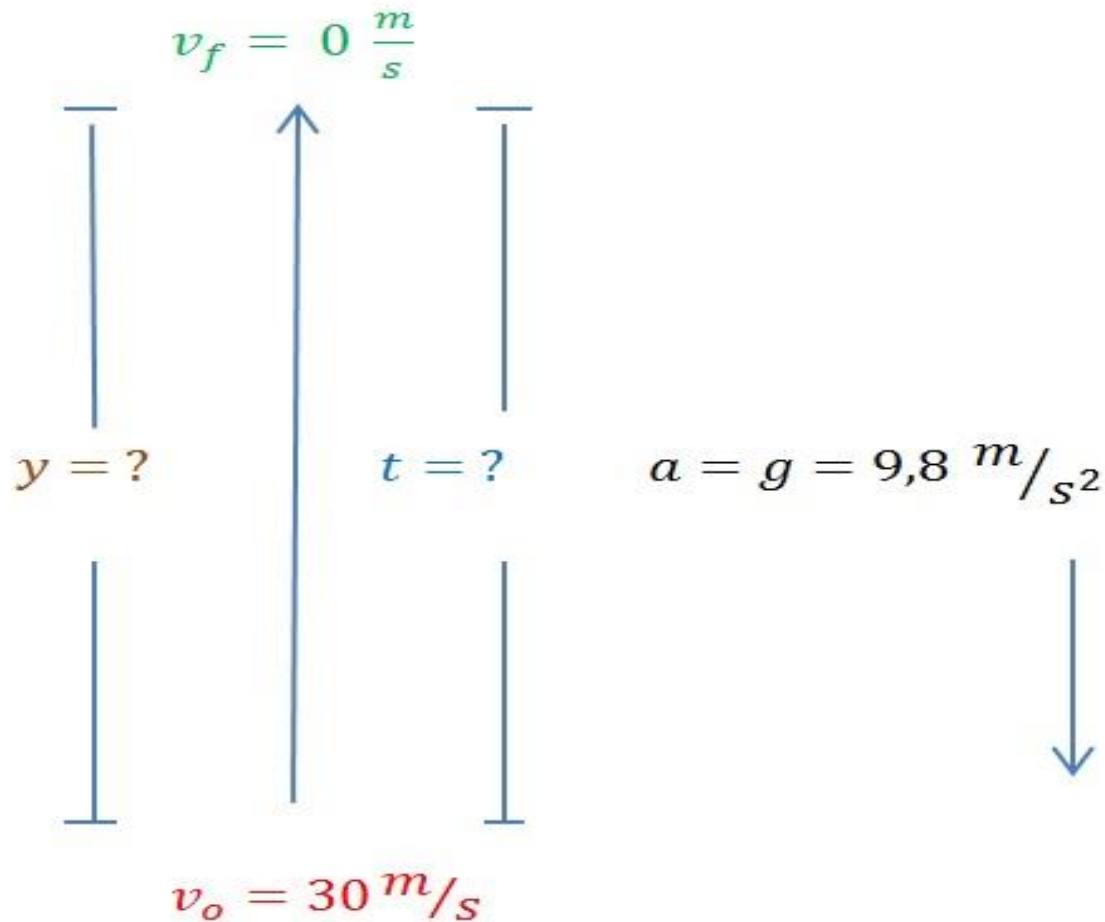
$$y = + \frac{1}{2} \left(9,8 \frac{m}{s^2}\right) (4 \text{ seg}^2)$$

$$y = 19,6 \text{ m}$$

PROBLEMA 2. Se lanza una pelota de béisbol hacia arriba con una rapidez de $30 \frac{m}{s}$.

a) ¿ Cuánto tiempo tarda en subir?. b) ¿ A qué altura llegará? c) ¿Cuál es su velocidad a los $1,5 \text{ seg}$?.

Paso 1. Leer atentamente el problema, mínimo 3 veces, con el objetivo de entender de qué se trata y realizar la gráfica con los datos.



Paso 2. Extraer los datos del problema y revisar las unidades.

$$v_o = 30 \frac{m}{s} \quad v_f = 0 \frac{m}{s} \quad t = ? \quad y = ? \quad g = 9,8 \frac{m}{s^2}$$

En este caso no es necesario realizar ninguna conversión ya que las unidades de longitud y de tiempo son las mismas.

Paso 3. Como se conoce la velocidad inicial, la velocidad final y la gravedad se utiliza la ecuación E.1 y se despeja el tiempo. Se utiliza el signo (-) en la ecuación ya que el movimiento es hacia arriba.

$$v_f = v_o - gt \quad \text{E.1 Despejar el tiempo}$$

$$v_f - v_o = -gt$$

$$\frac{v_f - v_o}{-g} = t \quad \text{entonces}$$

$$t = \frac{0 \frac{m}{s} - 30 \frac{m}{s}}{-9,8 \frac{m}{s^2}} = 3,06 \text{ seg solución (a).}$$

Ahora con la ecuación E.2, se calcula la altura máxima. Se utiliza el signo (-) en la ecuación ya que el movimiento es hacia arriba.

$$y = v_0 t \mp \frac{1}{2} g t^2 \quad \text{E.2} \quad \text{Calcular la altura}$$

$$y = \left(30 \frac{m}{s}\right) (3,06 \text{ seg}) - \frac{1}{2} \left(9,8 \frac{m}{s^2}\right) (3,06 \text{ seg})^2$$

$$y = 91,8 \text{ m} - \frac{1}{2} \left(9,8 \frac{m}{s^2}\right) (9,36 \text{ seg}^2)$$

$$y = 91,8 \text{ m} - 45,88 \text{ m}$$

$$y = 45,92 \text{ m} \quad \text{solución (b).}$$

Para calcular la velocidad a los 1,5 seg como se conoce la velocidad inicial, el tiempo y la gravedad se utiliza la ecuación E.1 y se calcula la velocidad final. Se utiliza el signo (-) en la ecuación ya que el movimiento es hacia arriba.

- $v_f = v_0 - g t \quad \text{E.1} \quad \text{Calcular la velocidad final}$

- $v_f = 30 \frac{m}{s} - \left(9,8 \frac{m}{s^2}\right) (1,5 \text{ seg})$

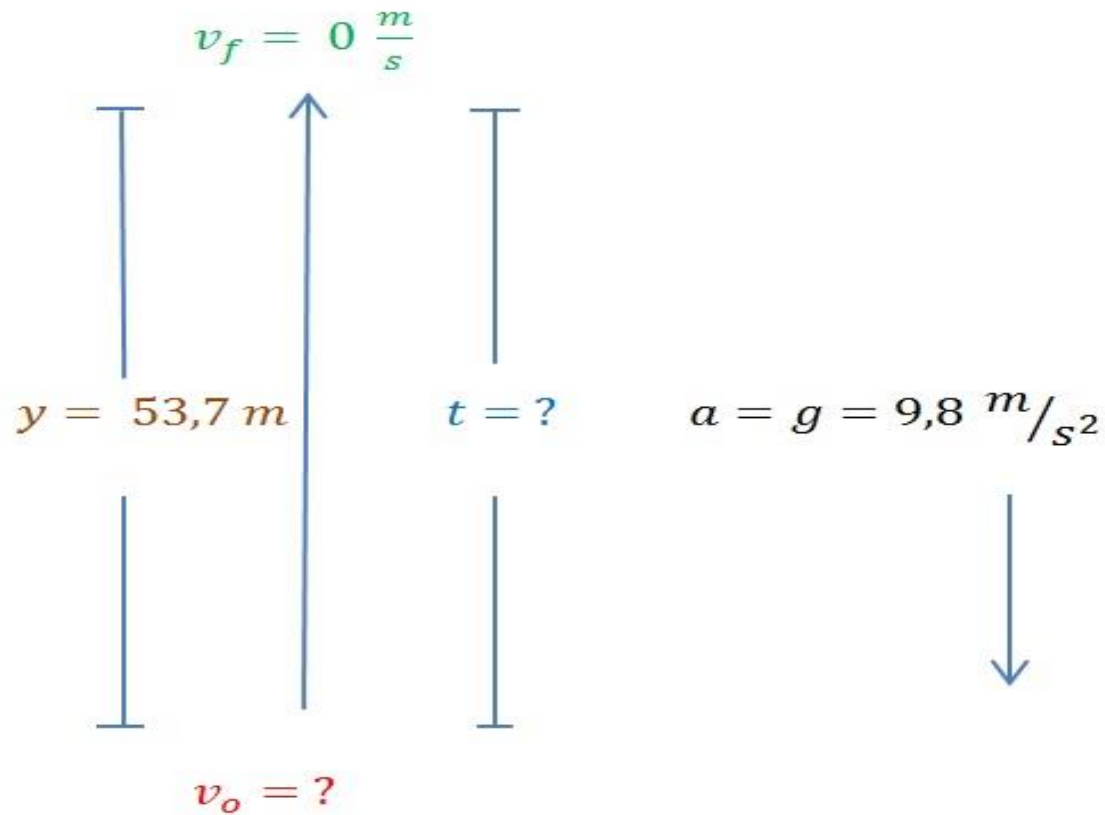
$$v_f = 30 \frac{m}{s} - \left(9,8 \frac{m}{s^2}\right) (1,5 \text{ seg})$$

$$v_f = 30 \frac{m}{s} - 14,7 \frac{m}{s}$$

$$v_f = 15,3 \frac{m}{s}$$

PROBLEMA 3. a) ¿Con qué rapidez debe ser arrojada una pelota verticalmente hacia arriba para que alcance una altura máxima de $53,7 \text{ m}$?. b) ¿A qué velocidad se mueve y cuánto tiempo ha transcurrido a los 22 m de altura?.

Paso 1. Leer atentamente el problema, mínimo 3 veces, con el objetivo de entender de qué se trata y realizar la gráfica con los datos.



Paso 2. Extraer los datos del problema y revisar las unidades.

$$v_o = ? \quad v_f = 0 \frac{m}{s} \quad t = ? \quad y = 53,7 m \quad g = 9,8 \frac{m}{s^2}$$

En este caso no es necesario realizar ninguna conversión ya que las unidades de longitud y de tiempo son las mismas.

Paso 3. Como se conoce la velocidad final, la altura máxima y la gravedad se utiliza la ecuación E.3 y se despeja la velocidad inicial. Se utiliza el signo (-) en la ecuación ya que el movimiento es hacia arriba.

$$v_f^2 = v_o^2 - 2gy \quad \text{E.3 despejar la velocidad inicial}$$

$$v_f^2 + 2gy = v_o^2 \quad \text{entonces} \quad v_o^2 = v_f^2 + 2gy$$

$$v_o = \sqrt{v_f^2 + 2gy} \quad \text{se saca raíz cuadrada en ambos lados}$$

$$v_o = \sqrt{\left(0 \frac{m}{s}\right)^2 + 2 \left(9,8 \frac{m}{s^2}\right) (53,7 m)}$$

$$v_o^2 = \sqrt{1052,52 \frac{m^2}{s^2}}$$

$$v_o^2 = 32,44 \frac{m}{s} \quad \text{respuesta de (a).}$$

Para calcular la velocidad a los 22 m de altura como se conoce la velocidad inicial, la altura y la gravedad se utiliza la ecuación E.3 y se calcula la velocidad final. Se utiliza el signo (-) en la ecuación ya que el movimiento es hacia arriba.

$$v_f^2 = v_o^2 - 2gy \quad \text{E.3 Calcular la velocidad final}$$

$$v_f^2 = \left(32,44 \frac{m}{s}\right)^2 - 2 \left(9,8 \frac{m}{s^2}\right) (22 m)$$

$$v_f^2 = \left(1052,35 \frac{m^2}{s^2}\right) - 431,2 \frac{m^2}{s^2} \quad \text{se saca raíz cuadrada en ambos lados}$$

$$v_f = \sqrt{621,15 \frac{m^2}{s^2}}$$

$$v_f = 24,92 \frac{m}{s} \quad \text{velocidad a los 22 m de altura}$$

Ahora con la ecuación E.1., como se conocen la velocidad inicial, la velocidad final y la gravedad se calcula el tiempo a los 22 m de altura. Se utiliza el signo (-) en la ecuación ya que el movimiento es hacia arriba.

$$v_f = v_o - gt \quad \text{E.1 Despejar el tiempo}$$

$$v_f - v_o = -gt$$

$$\frac{v_f - v_o}{-g} = t \quad \text{entonces}$$

$$t = \frac{24,92 \frac{m}{s} - 32,44 \frac{m}{s}}{-9,8 \frac{m}{s^2}} = 0,77 \text{ seg}$$

BIBLIOGRAFÍA

- BUECHE, Frederick J. Física General. Novena edición. México McGraw Hill 2005.
- TIPPENS, Paul E. Física Conceptos y aplicaciones. México McGraw Hill 2007.
- RESNICK, Robert. HALLIDAY, David. Física Volumen 1. México Cecsca 2002.