



Departamento: Ciencias Básicas

Área: Física

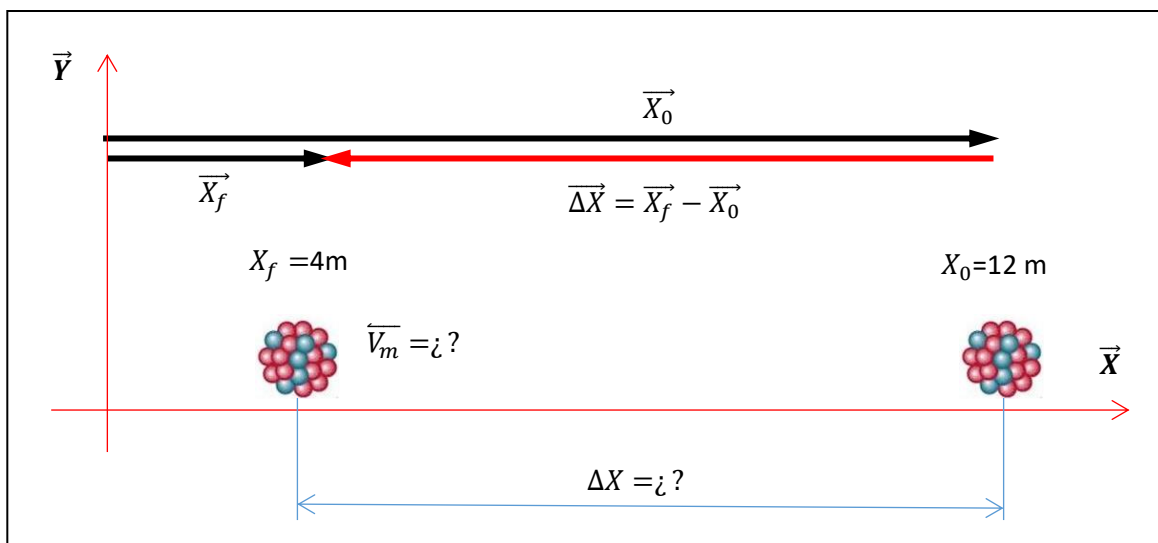
Carrera: **TÉCNICO UNIVERSITARIO EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL**

TRABAJO PRACTICO N°2 – CINEMÁTICA

Estrategia de Resolución de Problemas.

- 1°. Trazar un diagrama simple y claro del sistema.
- 2°. Analizar la relación que existe entre las distintas variables. Trazar (de ser posible) un gráfico x-t, v-t ó a-t, según corresponda, para los objetos involucrados.
- 3°. Seleccionar las ecuaciones apropiadas, según los datos y el tipo de movimiento. Antes se deben verificar las dimensiones, asegurándose de que todos los componentes tengan unidades de un mismo sistema de unidades.
- 4°. Resolver las ecuaciones para las incógnitas. Recordar que es necesario tener tantas ecuaciones independientes como incógnitas existan.

PROBLEMA N° 1: Una partícula que se mueve a lo largo del eje x está localizada en $x_i=12\text{m}$ en $t_i=1\text{s}$ y $x_f=4\text{m}$ en $t_f=3\text{s}$. Encontrar su desplazamiento y velocidad media durante este intervalo de tiempo.



Datos:

$$X_0 = 12 \text{ m}$$

$$X_f = 4 \text{ m}$$

$$t_0 = 1 \text{ s}$$

$$t_f = 3 \text{ s}$$

Incógnitas:

$$\Delta X = ?$$

$$\vec{V}_m = ?$$

Desarrollo:

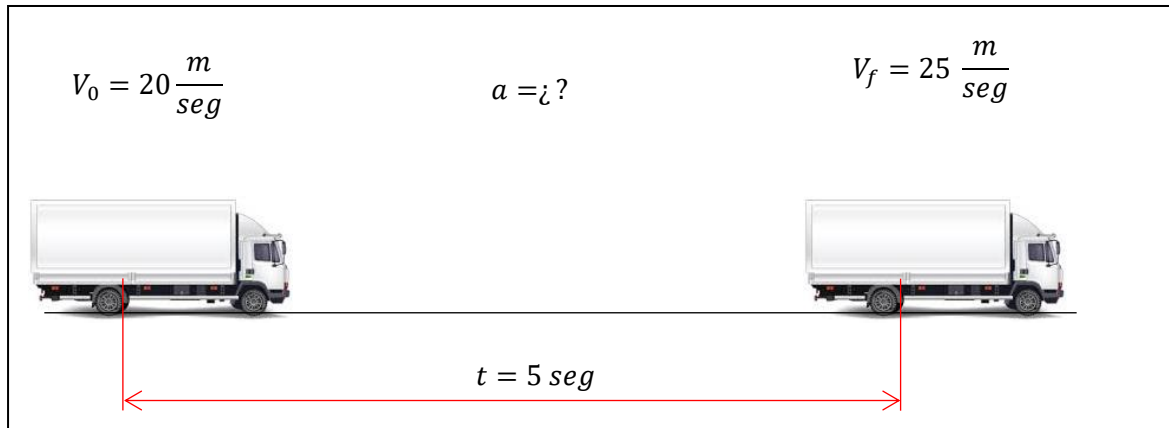
$$\Delta X = X_f - X_0 = (4 \text{ m} - 12 \text{ m}) \hat{i}$$

$$\Delta X = -8 \text{ m } \hat{i}$$

$$\vec{V}_m = \frac{\Delta X}{\Delta t} = \frac{X_f - X_0}{t_f - t_0} = \frac{(4 \text{ m} - 12 \text{ m}) \hat{i}}{3 \text{ s} - 1 \text{ s}}$$

$$\vec{V}_m = -4 \frac{\text{m}}{\text{s}} \hat{i}$$

PROBLEMA N° 2: Un camión circula por una carretera a 20 m/s . En 5 s, su velocidad pasa a ser de 25 m/s ¿cuál ha sido su aceleración?



Datos:

$$V_0 = 20 \frac{m}{s}$$

$$t_f = 5 s$$

$$V_f = 25 \frac{m}{s}$$

Incógnita

$$a = ?$$

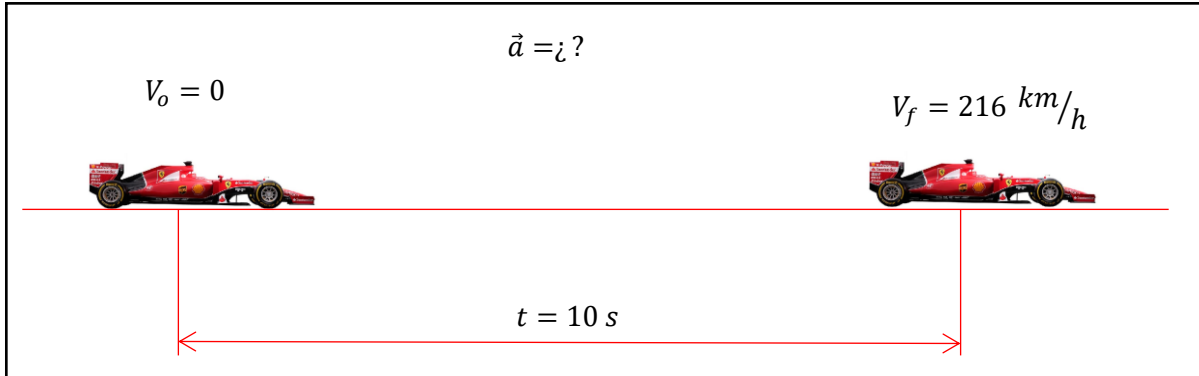
Desarrollo:

$$V_f = V_0 + at$$

$$a = \frac{V_f - V_0}{t_f} = \frac{25 \frac{m}{s} - 20 \frac{m}{s}}{5 s}$$

$$a = 1 \frac{m}{s^2}$$

PROBLEMA N° 3: Un fórmula 1 que parte del reposo alcanza una velocidad de 216 km/h en 10s. Calcula su aceleración.



Datos:

$$V_0 = 0$$

$$V_f = 216 \frac{km}{h}$$

$$t = 10 s$$

Incógnita:

$$a = ?$$

Desarrollo:

$$V_f = 216 \frac{km}{h} \cdot \frac{1000 m}{1 km} \cdot \frac{1 h}{3600 s}$$

$$V_f = 60 \frac{m}{s}$$

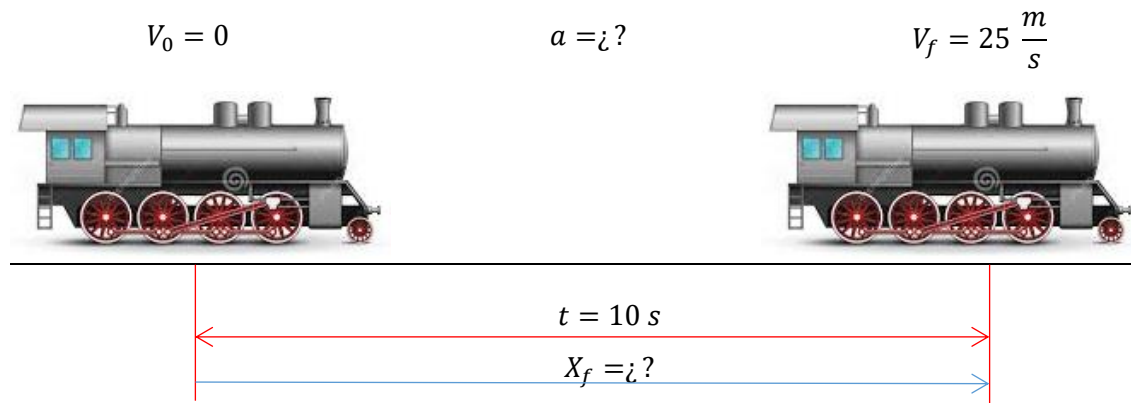
$$V_f = V_0 + at$$

$$a = \frac{V_f - V_0}{t_f} = \frac{60 \frac{m}{s} - 0 \frac{m}{s}}{10 s}$$

$$a = 6 \frac{m}{s^2}$$

PROBLEMA N° 4: Una locomotora necesita 10 s. para alcanzar su velocidad normal que es 25m/s.

Suponiendo que su movimiento es uniformemente acelerado ¿Qué aceleración se le ha comunicado y qué espacio ha recorrido antes de alcanzar la velocidad regular?



Datos:

$$t = 10 s$$

$$V_0 = 0$$

$$V_f = 25 \frac{m}{s}$$

Incógnitas:

$$a = ?$$

$$X_f = ?$$

Desarrollo:

A)

$$V_f = V_0 + a t$$

$$a = \frac{V_f}{t} = \frac{25 \frac{m}{s}}{10 s}$$

$$a = 2,5 \frac{m}{s^2}$$

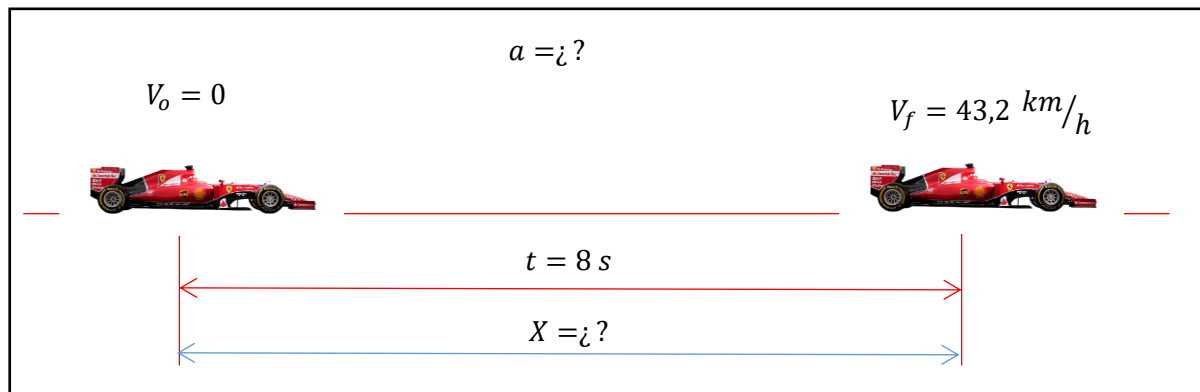
B)

$$X_f = X_0 + V_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$X_f = \frac{1}{2} \cdot 2,5 \frac{m}{s^2} \cdot 10^2 s^2$$

$$X_f = 125 m$$

PROBLEMA N° 5: Según la información del rendimiento de cierto automóvil, éste es capaz de acelerar desde el reposo hasta 43,2Km/h en 8s. Considerando una aceleración constante, calcular su aceleración y el espacio recorrido en 8s.



Datos:

$$V_0 = 0$$

$$V_f = 43,2 \frac{km}{h}$$

$$t = 8 s$$

Incógnitas:

$$a = ?$$

$$X = ?$$

Desarrollo:

$$V_f = 43,2 \frac{km}{h} \cdot \frac{1000 m}{1 km} \cdot \frac{1 h}{3600 s}$$

$$V_f = 12 \frac{m}{s}$$

$$V_f = V_0 + a t$$

$$a = \frac{V_f}{t} = \frac{12 \frac{m}{s}}{8 s}$$

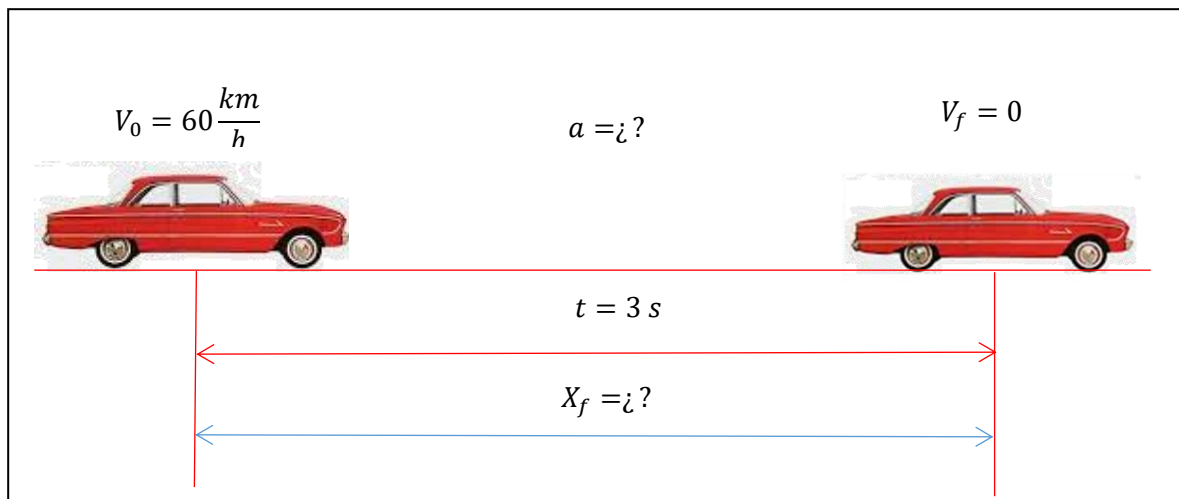
$$a = 1,5 \frac{m}{s^2}$$

$$X = X_0 + V_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$X = \frac{1}{2} \cdot 1,5 \frac{m}{s^2} \cdot 8^2 s^2$$

$$X = 48 m$$

PROBLEMA N° 6: En una prueba de frenado, un automóvil se detiene en 3s. Si su velocidad inicial era de 60Km/h, determinar la aceleración y la distancia de frenado



Datos:

$$t_0 = 0$$

$$t_f = 3 s$$

$$V_0 = 60 \frac{km}{h}$$

$$V_f = 0$$

Incógnitas:

$$X_f = ?$$

$$a = ?$$

Desarrollo:

$$V_0 = 60 \frac{km}{h} \cdot \frac{1000 m}{1 km} \cdot \frac{1 h}{3600 s}$$

$$V_0 = 16,67 \frac{m}{s}$$

$$V_f = V_0 + at_f$$

$$a = \frac{-V_0}{t_f} = \frac{-16,67 \frac{m}{s}}{3 s}$$

$$a = -5,56 \frac{m}{s^2}$$

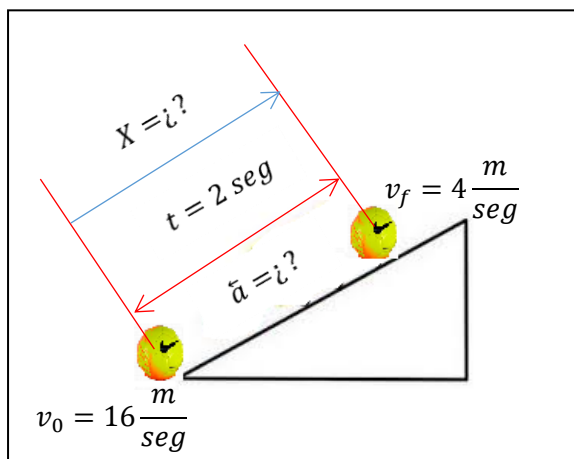
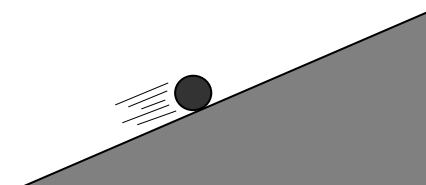
$$X_f = X_0 + V_0 t - \frac{1}{2} a t_f^2$$

$$X_f = 16,67 \frac{m}{s} \cdot 3 s - \frac{1}{2} \cdot 5,56 \frac{m}{s^2} \cdot 3^2 s^2$$

$$X_f = 24,99 m$$

PROBLEMA N° 7: Una pelota rueda hacia arriba en un plano inclinado como se muestra en la figura. En la parte inferior del plano tenía una velocidad inicial de 16m/s. Dos segundos después aún viaja hacia arriba del plano con una velocidad de 4m/s. Determinar:

- la aceleración
- el desplazamiento máximo desde la parte inferior para esas condiciones
- la velocidad 4s después de empezar a subir por el plano



Datos:

$$t_1 = 2 \text{ s}$$

$$V_0 = 16 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$V_f = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$t_2 = 4 \text{ s}$$

Incógnitas:

$$\text{A) } a = ?$$

$$\text{B) } X = ?$$

$$\text{C) } V = ?$$

Desarrollo:**a)**

$$V_f = V_0 + a t_1$$

$$a = \frac{V_f - V_0}{t_1} = \frac{4 \frac{\text{m}}{\text{s}} - 16 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{2 \text{ s}}$$

$$a = -6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

b)

$$X = X_0 + V_0 t + \frac{1}{2} a t_1^2$$

$$X = 16 \frac{\text{m}}{\text{seg}} 2 \text{ s} - \frac{1}{2} 6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} 2^2 \text{ s}^2$$

$$X = 20 \text{ m}$$

c)

$$V_f = V_0 + a t_2 = 16 \frac{\text{m}}{\text{seg}} - 6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 4 \text{ s}$$

$$V_f = -8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

La Velocidad es negativa porque la pelota, inicialmente, rueda hacia arriba (Velocidad (+)), alcanza la altura máxima ($V=0$) y finalmente comienza a descender por el plano inclinado con aumento de velocidad en sentido opuesto ($V(-)$), para el tiempo establecido (4 s).

PROBLEMA N° 8: Una piedra cae desde un globo que **desciende** con una velocidad uniforme de 12m/s. Calcular la velocidad y la distancia recorrida por la piedra después de 10s.

Datos:

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

$$V_0 = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$t = 10 \text{ s}$$

Incógnitas:

$$V_f = ?$$

$$h = ?$$

Desarrollo:

$$V_f = V_0 + g t$$

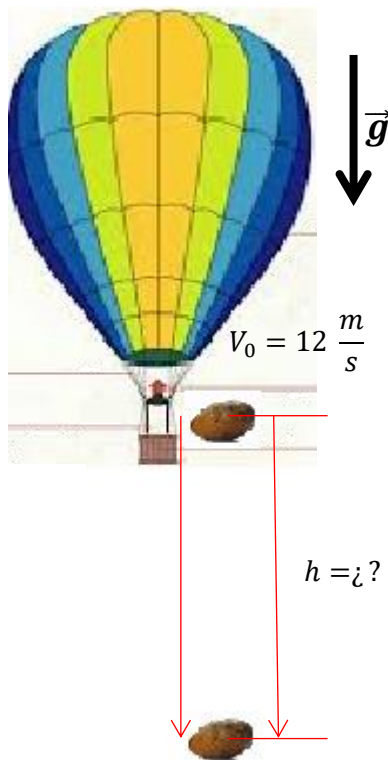
$$V_f = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}} + 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} 10 \text{ s}$$

$$V_f = 110 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

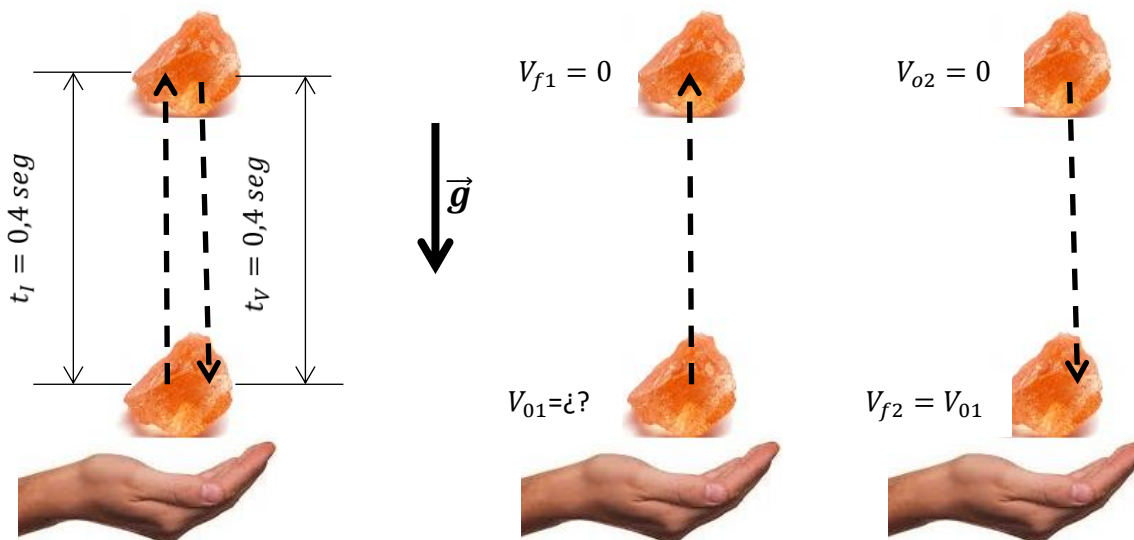
$$h = V_0 t + \frac{1}{2} g t^2$$

$$h = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}} 10 \text{ s} + \frac{1}{2} 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} 10^2 \text{ s}^2$$

$$h = 610 \text{ m}$$



PROBLEMA N° 9: Un objeto es lanzado hacia arriba y cae de regreso a quien lo lanzó después de un viaje de ida y vuelta de 0,8s. Calcular con que velocidad fue lanzado el objeto.



Datos:

$$t_{\text{Total}} = 0,8 \text{ s}$$

$$t_I = 0,4 \text{ s}$$

$$t_V = 0,4 \text{ s}$$

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

Incógnitas:

$$V_0 = ?$$

Desarrollo:

$$V_{01} = V_{f2}$$

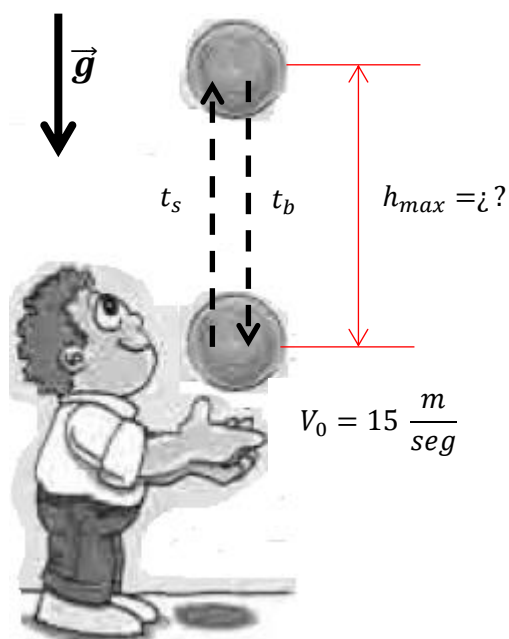
$$V_{f1} = V_{02} = 0$$

$$V_{f1} = V_{01} - g \cdot t_I$$

$$V_{01} = g \cdot t_I$$

$$V_{01} = 3,92 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

PROBLEMA N° 10: Un niño arroja una pelota hacia arriba con una velocidad de 15 m/s. Calcular: a) la altura máxima que alcanza la pelota b) el tiempo que tarda en volver a las manos del niño.



Datos:

$$V_0 = 15 \frac{m}{s}$$

$$V_f = 0$$

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

Incógnitas:

$$h_{max} = ?$$

$$t_T = ?$$

Desarrollo:

a)

$$V_f^2 = V_0^2 - 2 \cdot g \cdot h_{max}$$

$$h_{max} = \frac{V_0^2}{2 \cdot g}$$

$$h_{max} = \frac{(15 \frac{m}{s})^2}{2 \cdot 9,8 \frac{m}{s^2}}$$

$$h_{max} = 11,48 m$$

b)

$$V_f = V_0 - g t_s$$

$$t_s = \frac{V_0}{g}$$

$$t_s = \frac{15 \frac{m}{s}}{9,8 \frac{m}{s^2}}$$

$$t_s = t_b = 1,53 s$$

$$t_T = t_s \cdot 2$$

$$t_T = 3,06 s$$