



FHYSICS

SAN MARCOS
CAPÍTULO 2

MRUV



 **SACO OLIVEROS**

Aceleración

Es la cantidad física vectorial que caracteriza la variación de la velocidad en cada unidad de tiempo.

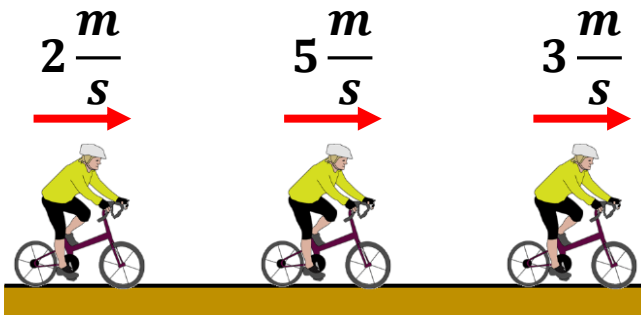
Se calcula:

$$\vec{a} = \frac{\vec{v}_f - \vec{v}_0}{t}$$

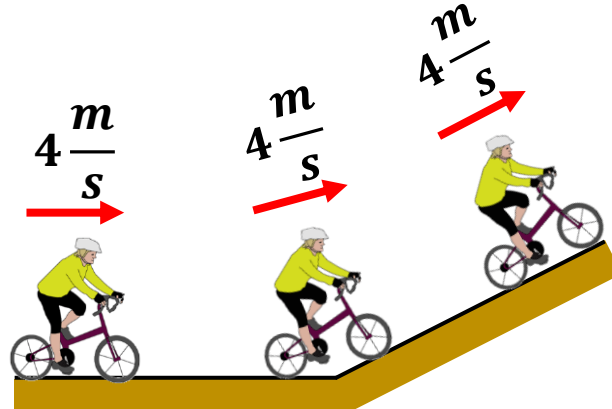
Unidad:

$$\frac{m}{s^2}$$

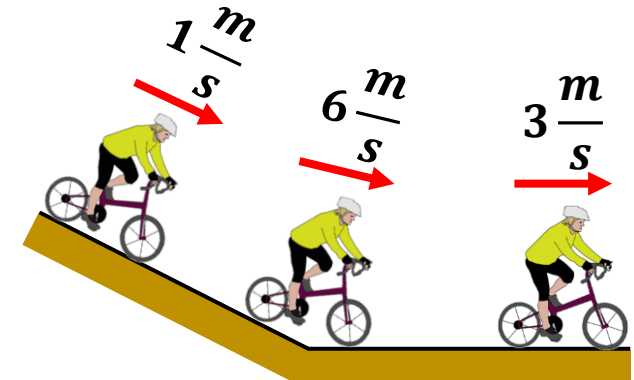
Veamos algunos casos:



La velocidad cambia sólo en el módulo



La velocidad cambia sólo en su dirección



La velocidad cambia en el módulo y en su dirección

Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado (MRUV)

Es aquel movimiento mecánico que se caracteriza por:

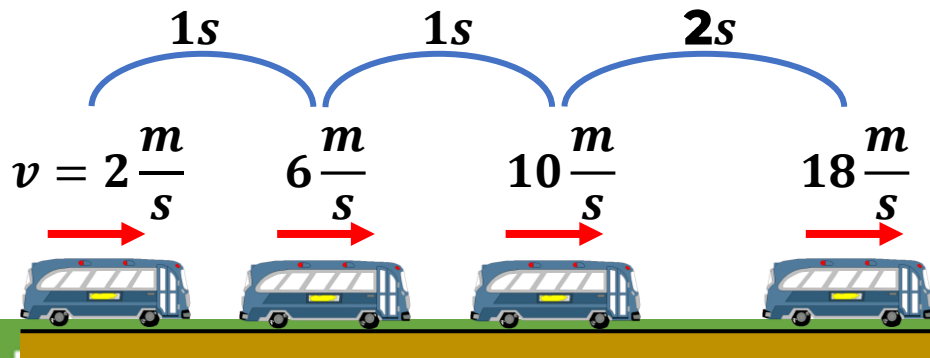
- La trayectoria del móvil es una línea recta (movimiento rectilíneo).
- La aceleración del móvil es constante.

En este caso, la aceleración se interpreta:

$$a = 4 \frac{m}{s^2} \Rightarrow \text{La rapidez varía en } 4 \text{ m/s en cada } 1 \text{ s}$$

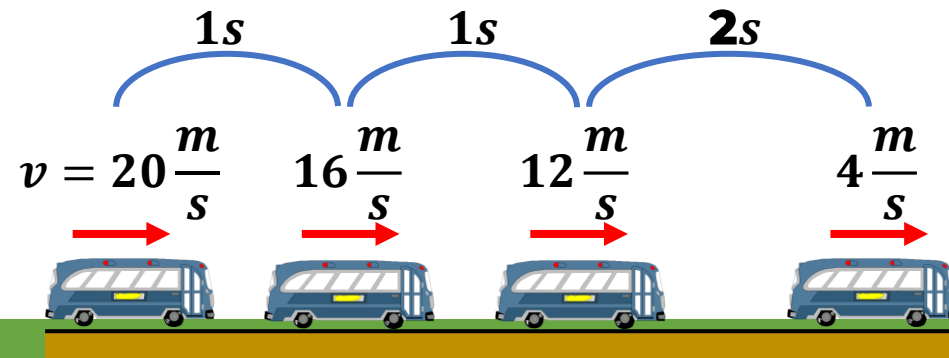
Movimiento acelerado

$$a = 4 \frac{m}{s^2}$$



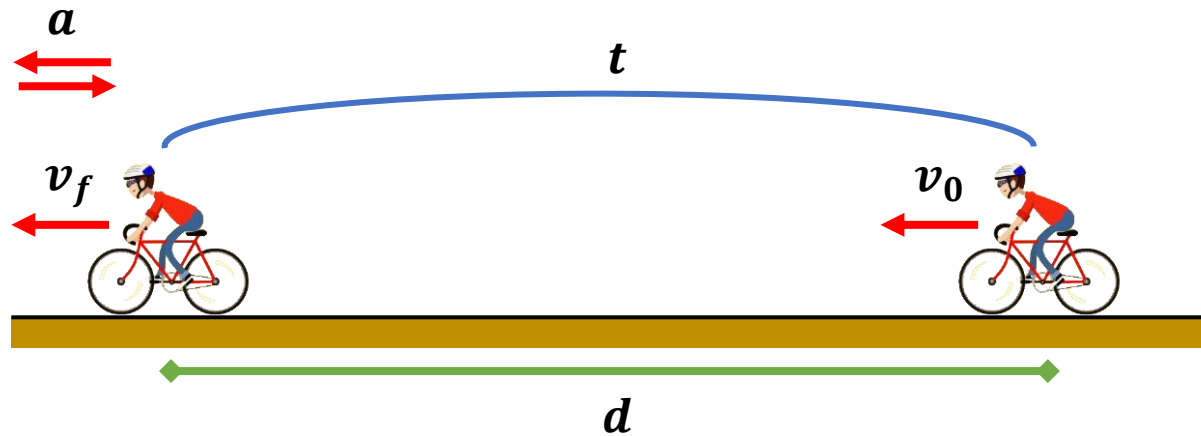
Movimiento desacelerado

$$a = 4 \frac{m}{s^2}$$



Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado (MRUV)

Las ecuaciones que lo describen son:



$$v_f = v_0 \pm at$$

$$d = \left(\frac{v_f + v_0}{2} \right) t$$

$$v_f^2 = v_0^2 \pm 2ad$$

$$d = v_0 t \pm \frac{at^2}{2}$$

(+): Para el movimiento acelerado ($\vec{a} \uparrow \uparrow \vec{v}$)

(-): Para el movimiento desacelerado ($\vec{a} \uparrow \downarrow \vec{v}$)

HELICO | PRACTICE

0.- Trenes de levitación magnética (MAGLEV) están entre los medios más seguros y más rápidos del mundo. El tren no levita constantemente. Es cuando alcanza suficiente velocidad (aproximadamente partir de los 100 km/h) cuando empieza a producirse suficiente energía para levantarlo. Si partiendo del reposo, un tren Maglev acelera uniformemente durante 2,5 minutos hasta alcanzar los 540 km/h, ¿Cuál es módulo de dicha aceleración?

- A) 1 m/s²
- B) 1,5 m/s²
- C) 2 m/s²
- D) 3 m/s²

Resolución:

► Los datos obtenidos:

$$V_0 = 0 \text{ m/s}$$

$$V_f = 540 \text{ km/h} \times 5/18 = 150 \text{ m/s}$$

$$t = 2,5 \text{ min} = 150 \text{ s}$$

El tren Maglev realiza un MRUV hasta alcanzar los 540 km/h

► Se define:

$$a = \frac{V_f - V_0}{t}$$

En BC: $a = \frac{150 - 0}{150}$

$$\therefore a = 1 \text{ m/s}^2$$

Respuesta:

$$1 \text{ m/s}^2$$



El nuevo Maglev hace su debut en China: el tren más rápido del mundo con levitación magnética capaz de alcanzar los 600 km/h



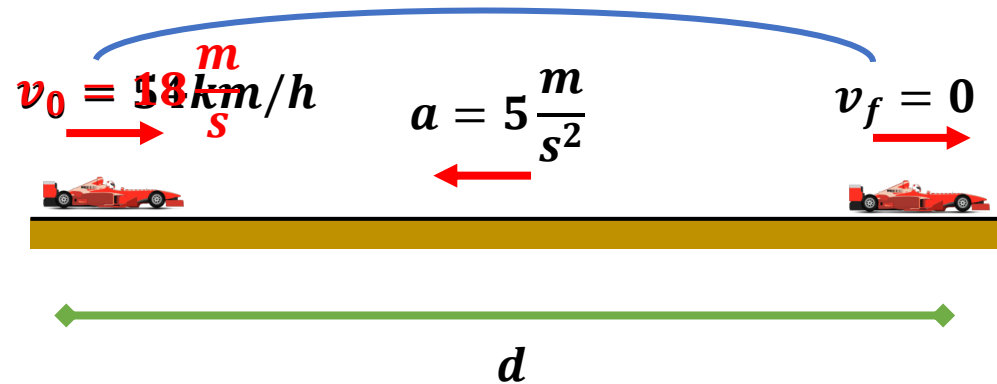
HELICO | PRACTICE

2.- Muchos accidentes suceden en las calzadas porque el chofer no consigue frenar su vehículo ante de chocar con el que está frente al suyo. Analizando la información proporcionada por una revista especializada, se sabe que el automóvil consigue disminuir su velocidad, en promedio, 5 m/s en cada segundo. Entonces si la velocidad inicial de un vehículo es de 54 km/h ¿Cuál es la distancia necesaria para que el vehículo consiga detenerse sin colisionar con otro vehículo?

- A) 22, 5 m
- B) 31,5 m
- C) 45 m
- D) 62 m

Resolución:

► Del enunciado tenemos:



Observamos que el movimiento es desacelerado, y aplicamos la siguiente ecuación:

$$v_f^2 = v_0^2 - 2ad$$

$$0^2 = 15^2 - 2 \times 5 \times d$$

$$225 = 10 d$$

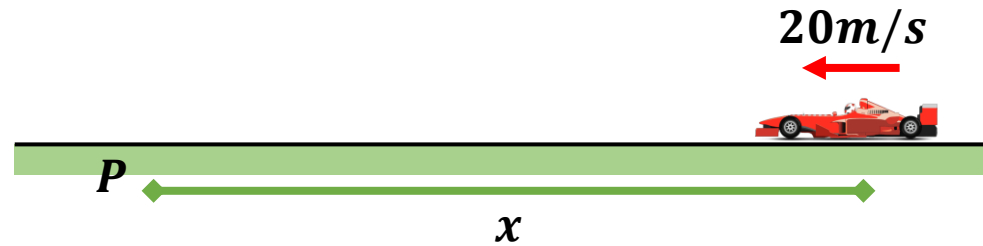
$$\therefore d = 22,5 \text{ m}$$

Respuesta:

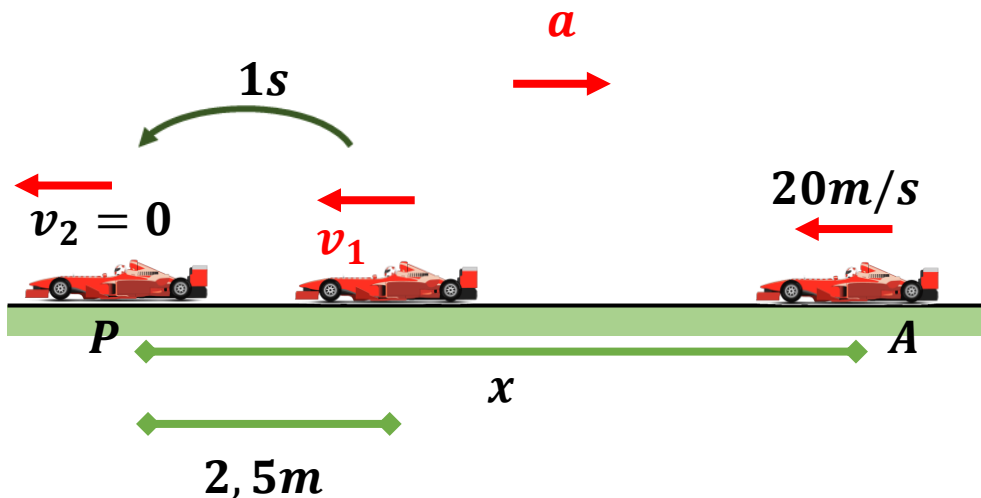
22,5 m



Problema 03: Un auto que desacelera uniformemente recorre 2,5 m en el último segundo de su movimiento. Si se detiene en P, halle el valor de x.



Resolución:
Del enunciado, tenemos:



Calculo de v_1

En el último segundo:

$$d = \left(\frac{v_f + v_0}{2} \right) t$$

$$2,5 = \left(\frac{0 + v_1}{2} \right) 1$$

$$v_1 = 5 \text{ m/s}$$

Calculo de a

$$v_f = v_0 - at$$

$$0 = 5 - a \cdot 1$$

$$a = 5 \text{ m/s}^2$$

Calculo de X

$$v_f^2 = v_0^2 - 2ad$$

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

$$0^2 = 20^2 - 2 \cdot 5 \cdot x$$

$$\therefore x = 40\text{ m}$$



Problema 04: Los objetos que son lanzados sobre una superficie horizontal terminan deteniéndose no porque la naturaleza del cuerpo es estar en reposo, sino más bien influye mucho la naturaleza rugosa o áspera de la superficie. Aunque parezca contradictorio la aceleración que se produce es independiente de la masa del objeto lanzado. Un estudiante decide confirmar eso y para ello lanza un objeto de 1kg y observa que en 4s se detiene recorriendo 3m. Entonces si ahora lanza un objeto con el doble de masa y el doble de velocidad, ¿cuál será la distancia máxima recorrida?

Resolución:

Del enunciado, tenemos:.

En el primer caso (tramo AB):

$$v_f = v_0 - at$$

$$0 = 1,5 - a \times 4$$

$$a = 0,375 \frac{m}{s^2}$$

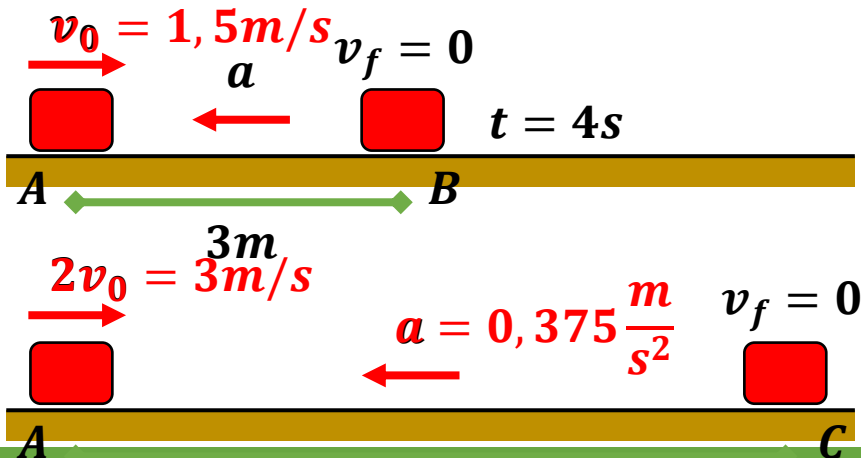
$$x = \left(\frac{v_0 + v_f}{2} \right) t$$

En el segundo caso (tramo AC), aplicamos la ecuación:

$$v_f^2 = v_0^2 - 2ax$$

$$0^2 = 3^2 - 2 \times 0,375 \times x$$

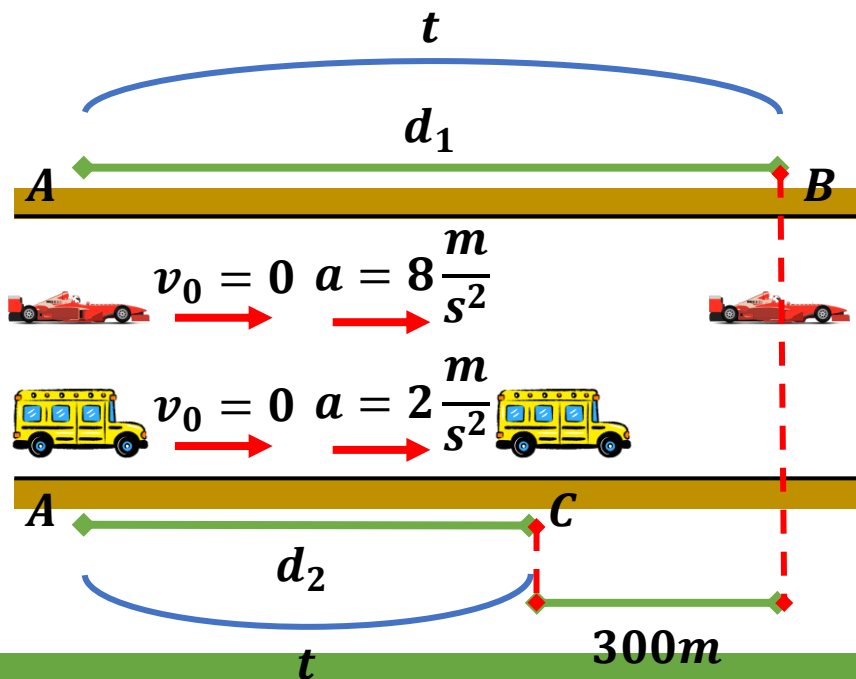
$$\therefore x = 12m$$



Problema 05: Dos móviles parten del reposo simultáneamente de una misma posición, acelerando en la misma dirección, con valores de 2 y 8 m/s², ¿luego de qué tiempo estarán separados 300m?

Resolución:

Del enunciado, tenemos:.



Para el auto:

$$d = v_0 t + \frac{at^2}{2}$$

$$d_1 = 0 \times t + \frac{8 \times t^2}{2}$$

$$d_1 = 4t^2$$

Para el ómnibus:

$$d = v_0 t + \frac{at^2}{2}$$

$$d_2 = 0 \times t + \frac{2 \times t^2}{2}$$

$$d_2 = t^2$$

Del gráfico, se tiene:

$$d_1 - d_2 = 300$$

$$4t^2 - t^2 = 300$$

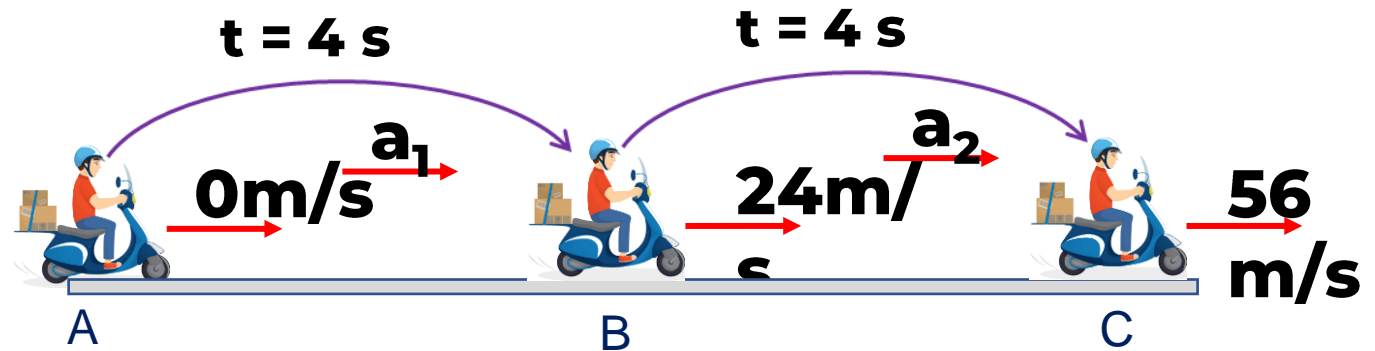
$$\therefore t = 10s$$

6.- Un repartidor parte del reposo y alcanza una rapidez de 24 m/s luego de 4 segundos de iniciado el movimiento. El motociclista continúa su movimiento, acelerando de tal modo que, en el segundo 8, después de iniciado el movimiento, alcanza una rapidez de 56 m/s. ¿Cuál es el módulo de la aceleración media del repartidor en cada uno de estos dos intervalos?

- A) 4 m/s² y 8 m/s²
- B) 4 m/s² y 6 m/s²
- C) 6 m/s² y 4 m/s²
- D) 6 m/s² y 8 m/s²

Resolución:

► Realizamos la gráfica:



► Se define:

$$\vec{a}_m = \frac{\Delta \vec{V}}{t}$$

En AB: $a_1 = \frac{24 - 0}{4}$

$$a_1 = \mathbf{6 \text{ m/s}^2}$$

En BC: $a_2 = \frac{56 - 24}{4}$

$$a_2 = \mathbf{8 \text{ m/s}^2}$$

Daremos como respuesta los módulos de dichas aceleraciones media:

$$a_1 = \mathbf{6 \text{ m/s}^2} \quad a_2 = \mathbf{8 \text{ m/s}^2}$$

$$\therefore a_1 = \mathbf{6 \text{ m/s}^2} \text{ y } a_2 = \mathbf{8 \text{ m/s}^2}$$

Respuesta:

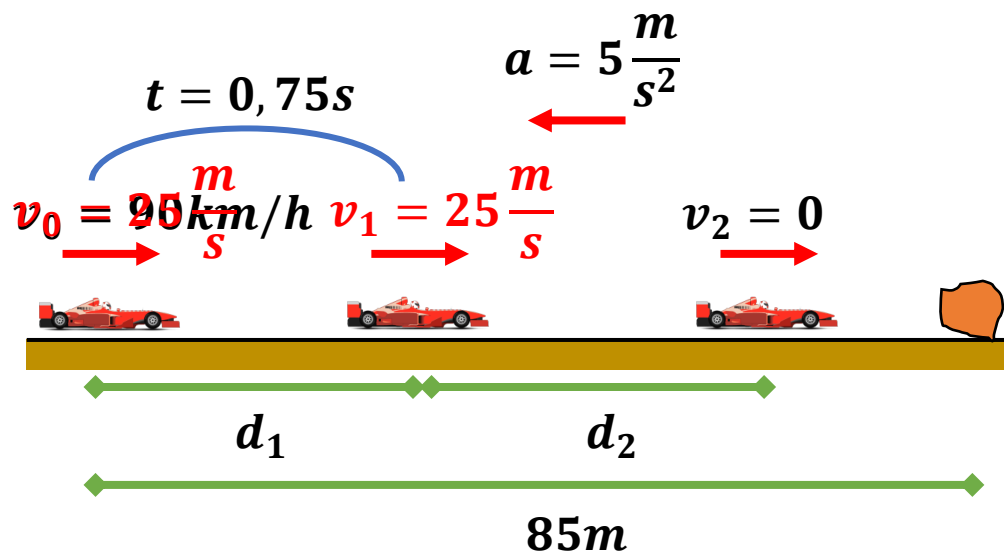
6 m/s² y 8 m/s²

Práctica para la clase

Problema 07: El tiempo de reacción es el tiempo que transcurre desde que el conductor ve un obstáculo hasta que reacciona. Este tiempo varia en función del estado psicofísico del conductor, jamás por la velocidad ni por el estado de la vía. Considere que el tiempo medio de reacción de un conductor es aproximadamente 0,75s. Si un conductor que viaja con MRU a razón de 90km/h ve un obstáculo a 85 m, entonces, ¿qué distancia recorrió hasta que se detuvo si frenó con 5m/s^2 ?

Resolución:

Del enunciado, tenemos:.



Para los primeros 0,75s, aplicamos la ecuación:

$$d = vt$$

$$d_1 = 25 \times 0,75 = 18,75\text{m}$$

En el segundo tramo, aplicamos la siguiente ecuación:

$$v_f^2 = v_0^2 - 2ad$$

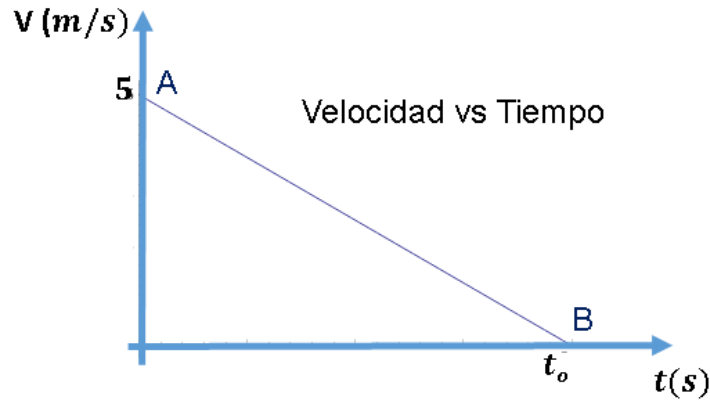
$$0^2 = 25^2 - 2 \times 5 \times d_2$$

$$d_2 = 62,5\text{m}$$

$$\therefore d_1 + d_2 = 81,25\text{m}$$

HELICO | PRACTICE

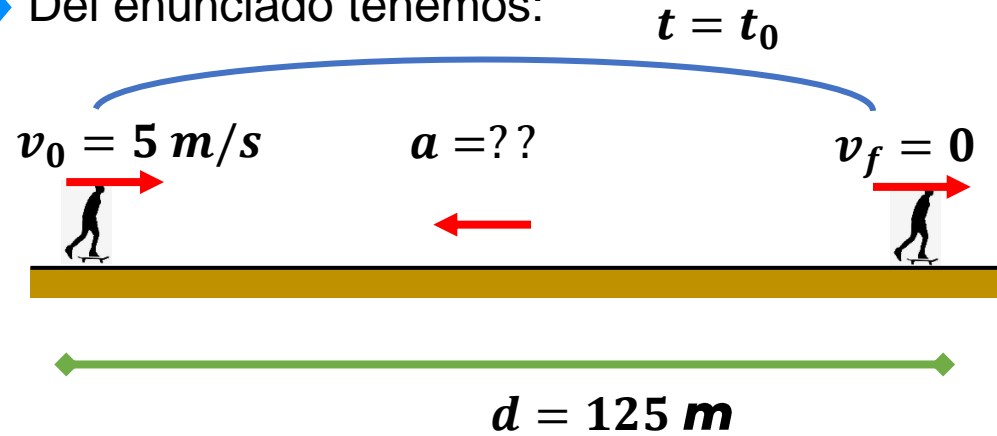
8.- Un joven skater viaja a través de una ciclovía rectilínea. La velocidad del skater está dada gráfica. Un amigo cronometra su desempeño y recorrió 125 m de la pista en el tiempo t_0 . Dado este contexto, halle el módulo de la aceleración del ciclista.



- A) $1,5 \text{ m/s}^2$
- B) $0,5 \text{ m/s}^2$
- C) $0,1 \text{ m/s}^2$
- D) $1,2 \text{ m/s}^2$

Resolución:

► Del enunciado tenemos:



Observamos que el movimiento es desacelerado, y aplicamos la siguiente ecuación:

$$v_f^2 = v_0^2 - 2ad$$

$$0^2 = 5^2 - 2 \times a \times 125$$

$$25 = 250d$$

$$\therefore a = \mathbf{0,1 \text{ m/s}^2}$$

Respuesta:

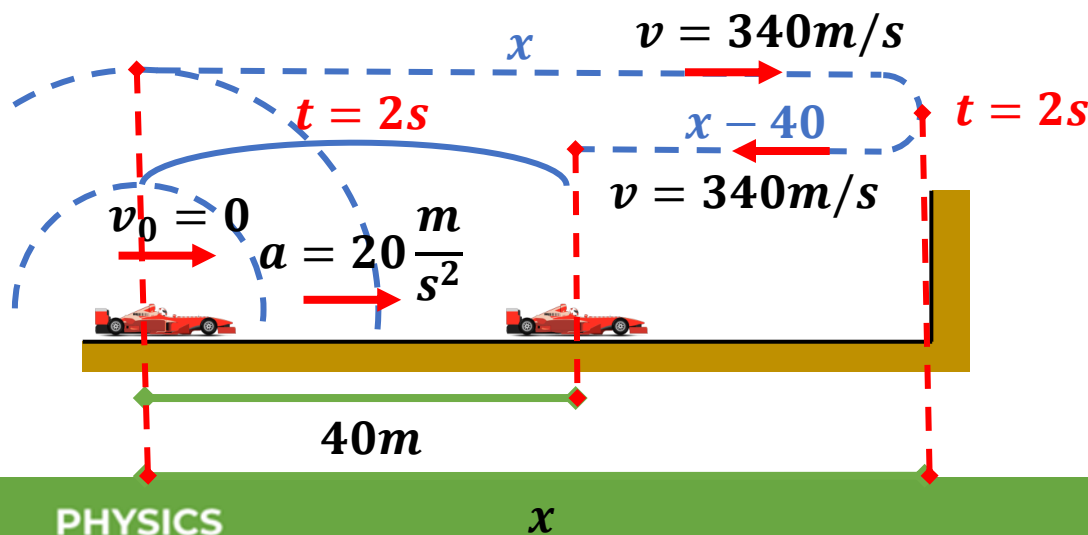
$0,1 \text{ m/s}^2$



Problema 09: Un móvil que parte del reposo se mueve con aceleración de 20m/s^2 acercándose perpendicularmente a una gran superficie plana. Al partir el operador que está sobre el móvil emite una señal sonora y cuando ha avanzado 40m recibe el eco. Determine a qué distancia se encuentra el muro o superficie plana del punto de partida (en metros). Considere la velocidad del sonido en el aire: 340m/s .

Resolución:

Del enunciado, tenemos:



Para el movimiento que realiza el muro, se cumple:

$$d \equiv vt + \frac{at^2}{2}$$

$$40 = 0 \times t + \frac{20 \times 2^2}{2}$$

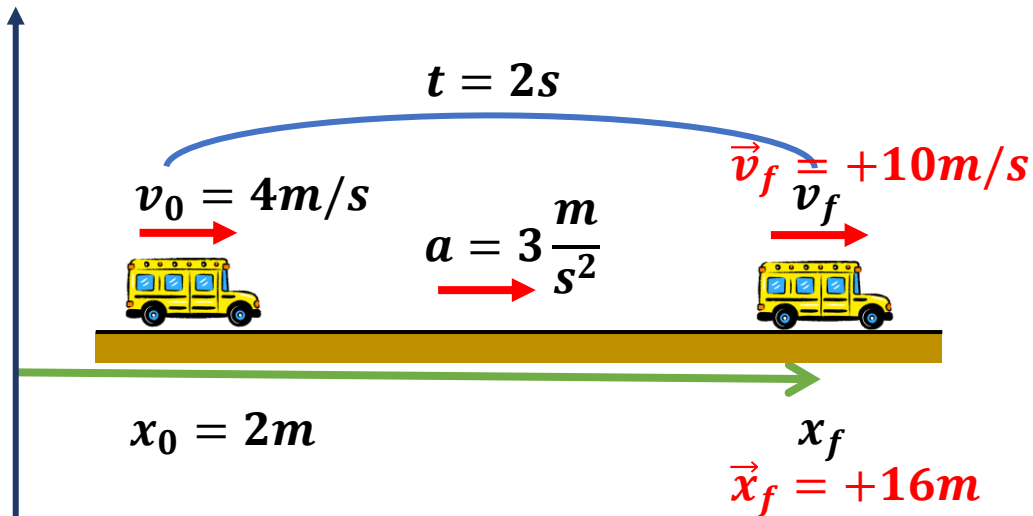
$$\dot{x} = 360\text{m}$$

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

Problema 10: Un móvil con MRUV parte desde la posición $+2\text{m}$ con una velocidad de $+4\text{m/s}$ y acelera con $+3\text{m/s}^2$. Determine su velocidad final y su posición final al cabo de 2s .

Resolución:

Del enunciado, tenemos:



Para el móvil, aplicamos la siguiente ecuación:

$$\vec{v}_f = \vec{v}_0 + \frac{\vec{a}t^2}{2} ; \quad \vec{d} = \vec{x}_f - \vec{x}_0$$

Entonces, nos queda:

$$\therefore \vec{v}_f = +10\text{m/s}$$

$$\vec{x}_f = \vec{x}_0 + \vec{v}_0 t + \frac{\vec{a}t^2}{2}$$

$$\vec{x}_f = (+2) + (+4) \times 2 + \frac{(+3) \times 2^2}{2}$$

$$\therefore \vec{x}_f = +16\text{m}$$