



# PHYSICS

SAN MARCOS  
CAPÍTULO 1

MRU



 **SACO OLIVEROS**

# Movimiento Mecánico

Es el fenómeno físico que consiste en el cambio continuo de posición (lugar o ubicación) de un cuerpo (llamado móvil), respecto de un sistema de referencia (SR).

Por ejemplo: El movimiento mecánico desarrollado por el ciclista respecto a Tierra



## Sistema de referencia (SR):

Se denomina SR a cualquier cuerpo o punto ubicado espacio desde el cual se describe el movimiento mecánico.

## Relatividad del movimiento mecánico:

El movimiento mecánico es relativo ya que sus características depende del SR elegido.

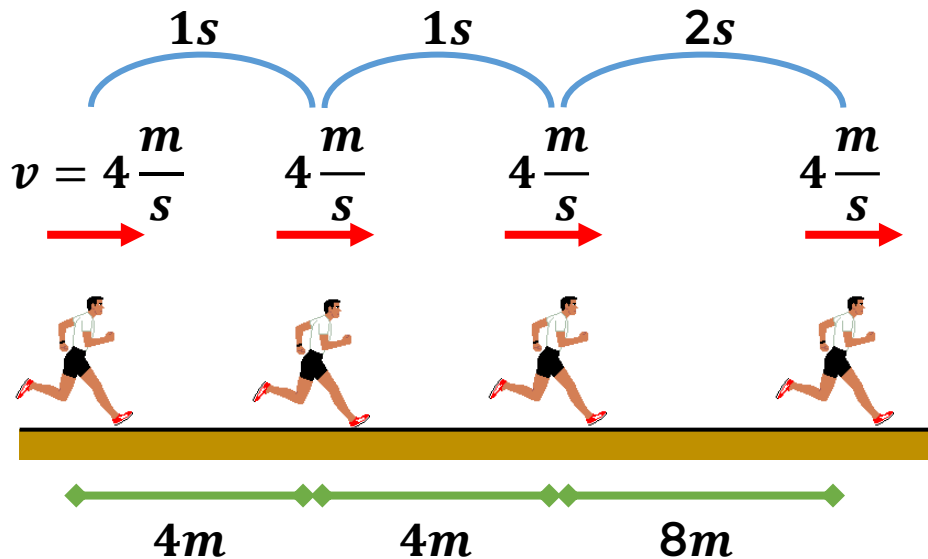


Es aquel movimiento mecánico que se caracteriza por:

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

En este caso, la rapidez se interpreta:

$$v = 4 \frac{m}{s} \Rightarrow \text{El móvil recorre 4 m por cada 1 s}$$

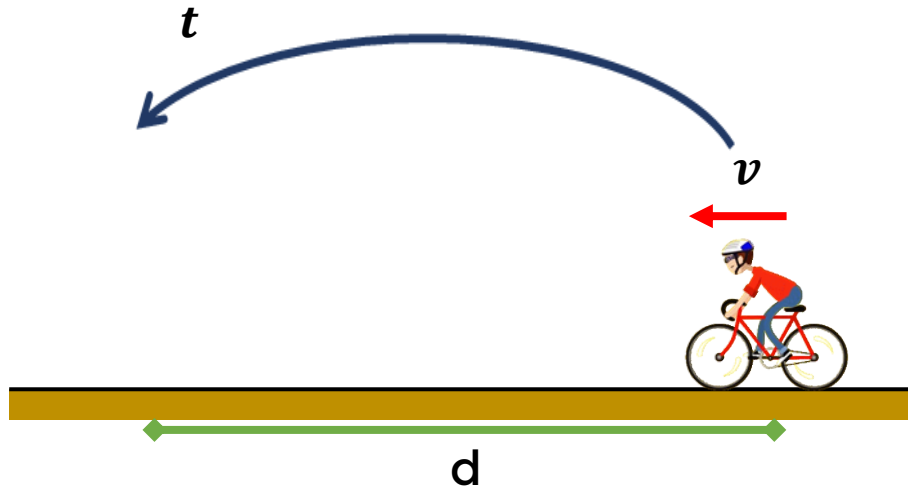


Podemos deducir:

- La distancia es directamente proporcional al tiempo transcurrido.
- La velocidad es constante.
- La velocidad media y la velocidad instantánea son iguales.



## ECUACIÓN DEL MRU



La ecuación que lo describe es:

Rapidez (m/s)  $\leftarrow$   $v = \frac{d}{t}$   $\rightarrow$  distancia (m)  
 Tiempo (s)

Recordad también:

- Conversión de km/h a m/s, se tiene:

Recordar la equivalencia:

- 1 km = 1000 m
- 1 h = 60 minutos = 3600 segundos

$$v = 36 \frac{\text{km}}{\text{h}} \times \frac{5}{18} \rightarrow v = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}} \times \frac{18}{5} \rightarrow v = 54 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$



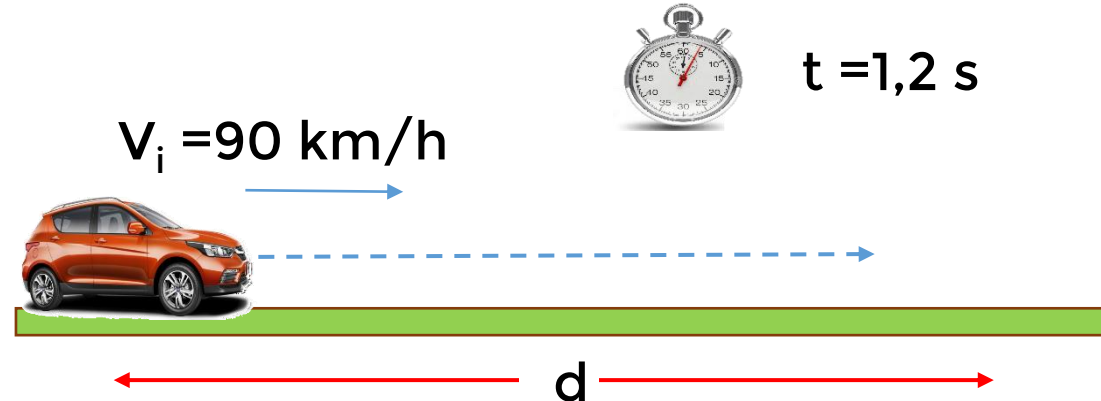
1.-Según las estadísticas, los accidentes de tránsito ocurren generalmente por exceso de velocidad y porque los conductores manejan en estado de ebriedad. Suponga que un conductor maneja su auto a 90 km/h y debido a la ingesta de alcohol se queda dormido durante 1,2 s. ¿Qué distancia recorre durante todo este tiempo en que estuvo en movimiento?

A) 20 m

B) 25 m

C) 30 m

D) 32 m



### CALCULO DE LA DISTANCIA $d$

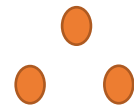
$$d = v \times t$$

convertir  $90 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  a  $\frac{\text{m}}{\text{s}}$  ( $\frac{5}{18}$ )

$$90 \frac{5}{18} \text{ m/s} = 25 \text{ m/s}$$



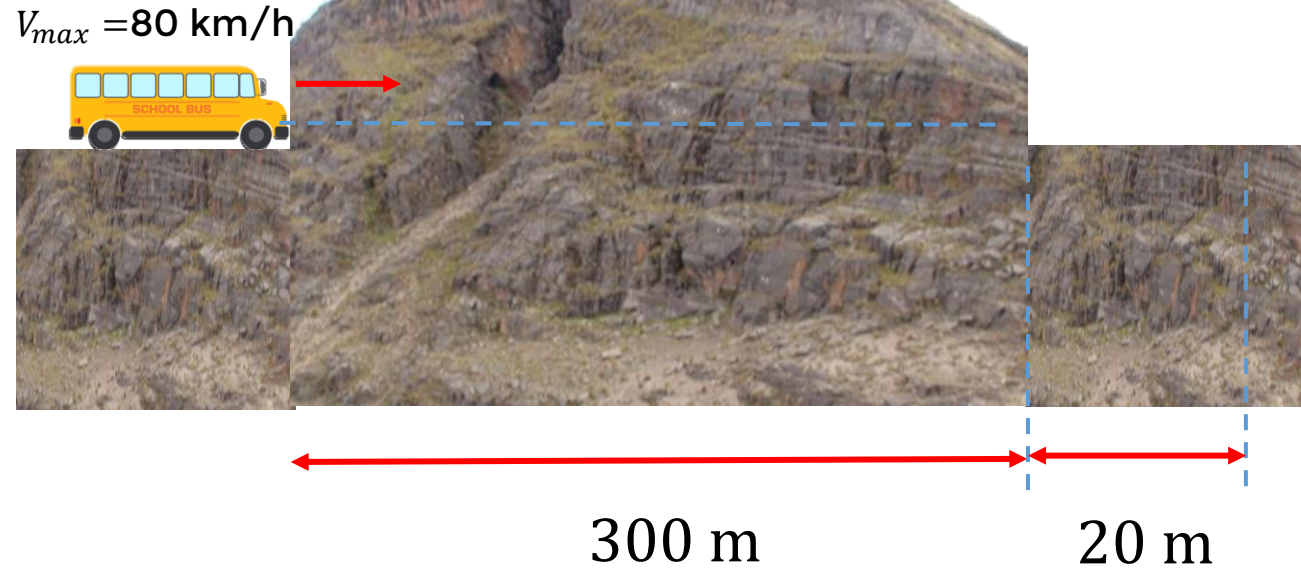
$$d = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}} 1,2 \text{ s}$$



$$\underline{\underline{d = 30 \text{ m}}}$$



2.-Un radar de control de velocidad emplea el principio del efecto Doppler para detectar la velocidad de objetos, especialmente automóviles y así verificar una velocidad no permitida. Considere que la velocidad máxima permitida es de 80 km/h. Determine el tiempo mínimo que emplearía un ómnibus de 20 m de longitud para cruzar un túnel de 300 m.



### CALCULO DEL TIEMPO $t_{\min}$

$$t = \frac{d}{v}$$

convertir  $80 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  a  $\frac{\text{m}}{\text{s}}$  ( $\frac{5}{18}$ )

$$V_{\max} = 80 \frac{5}{18} \text{ m/s} = \frac{200}{9} \text{ m/s}$$

➔  $t = \frac{320 \text{ m}}{\frac{200 \text{ m/s}}{9 \text{ s}}} = 14,4 \text{ s}$

**$t = 14,4 \text{ s}$**

A) 12,5 s

B) 14,4 s

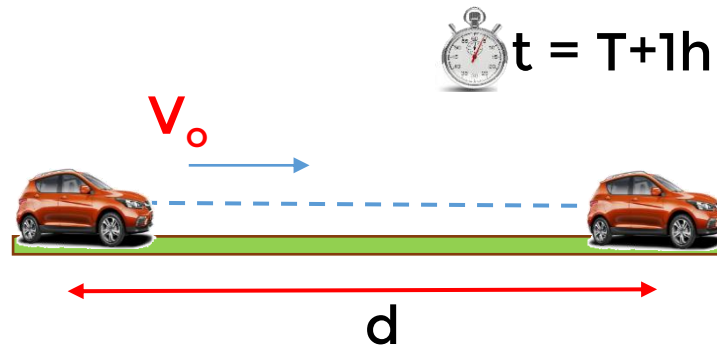
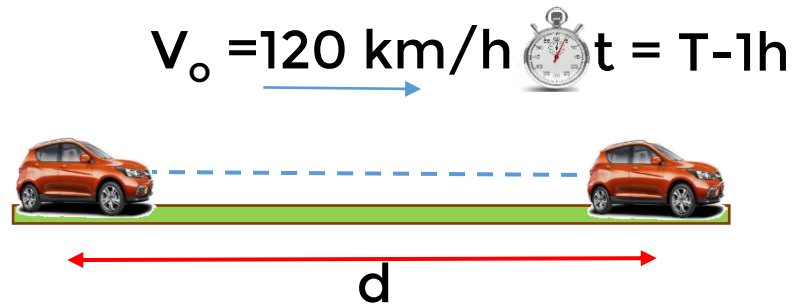
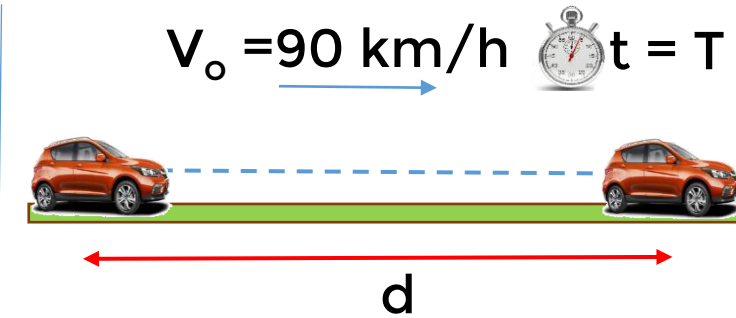
C) 15,6 s

D) 18,5 s



3.-Un automóvil que se mueve a una rapidez constante de 90 km/h llega a su destino luego de T horas. Al contrario, si se desplazara a 120 km/h se demoraría una hora menos. ¿A qué rapidez tiene que ir para llegar luego de (T+1h) horas?

- A) 70 km/h B) 72 km/h  
C) 74 km/h D) 68 km/h



$$\underline{d = v \times t}$$

$$d = 90 \frac{\text{km}}{\text{h}} \times T$$

$$d = 120 \frac{\text{km}}{\text{h}} \times (T - 1h)$$

$$\underline{T = 4h} \quad \underline{d = 360 \text{ km}}$$

CALCULO DEL  $V_o$

$$v_o = \frac{d}{t} = \frac{360 \text{ km}}{4h + 1h}$$

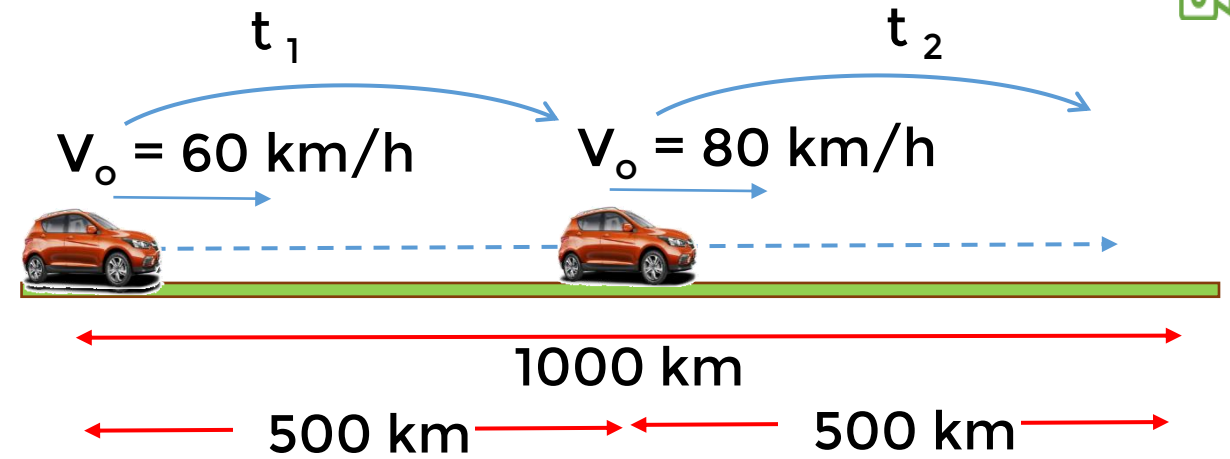
$$\underline{v_o = 72 \text{ km/h}}$$





4.-En la vida cotidiana se acostumbra a mencionar velocidad y rapidez como si fuera la misma expresión. Sin embargo, en física tiene diferentes significado. La rapidez es una magnitud escalar que relaciona recorrido con tiempo, mientras que velocidad es una magnitud vectorial que relaciona cambio de posición con tiempo efectuado. Suponga que un auto recorre 1000 km en dos tramos rectilíneos de igual magnitud. Si el primero lo efectúa a razón de 60 km/h y el segundo tramo a 80 km/h, ¿qué rapidez media tuvo el auto en todo el tramo de 1000 km?

- A) 65 km/h    B) 70 km/h  
C) 68,6 km/h    D) 72 km/h



### RAPIDEZ MEDIA

$$v = \frac{e_{total}}{t_{total}} \rightarrow \frac{1000 \text{ km}}{t_1 + t_2}$$

### Cálculo de $t_1$ y $t_2$

$$t_1 = \frac{500 \text{ km}}{60 \text{ km/h}} = 8,3 \text{ h}$$

$$t_2 = \frac{500 \text{ km}}{80 \text{ km/h}} = 6,25 \text{ h}$$

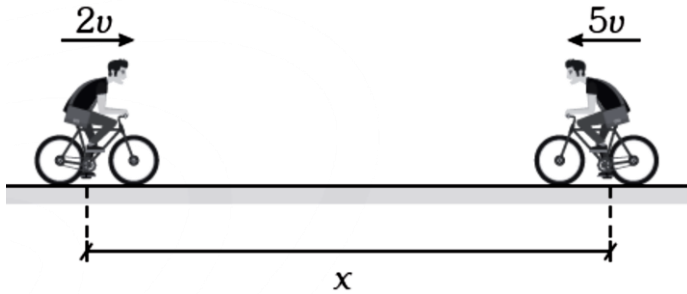
### RAPIDEZ MEDIA

$$v = \frac{1000 \text{ km}}{8,3 \text{ h} + 6,25 \text{ h}}$$

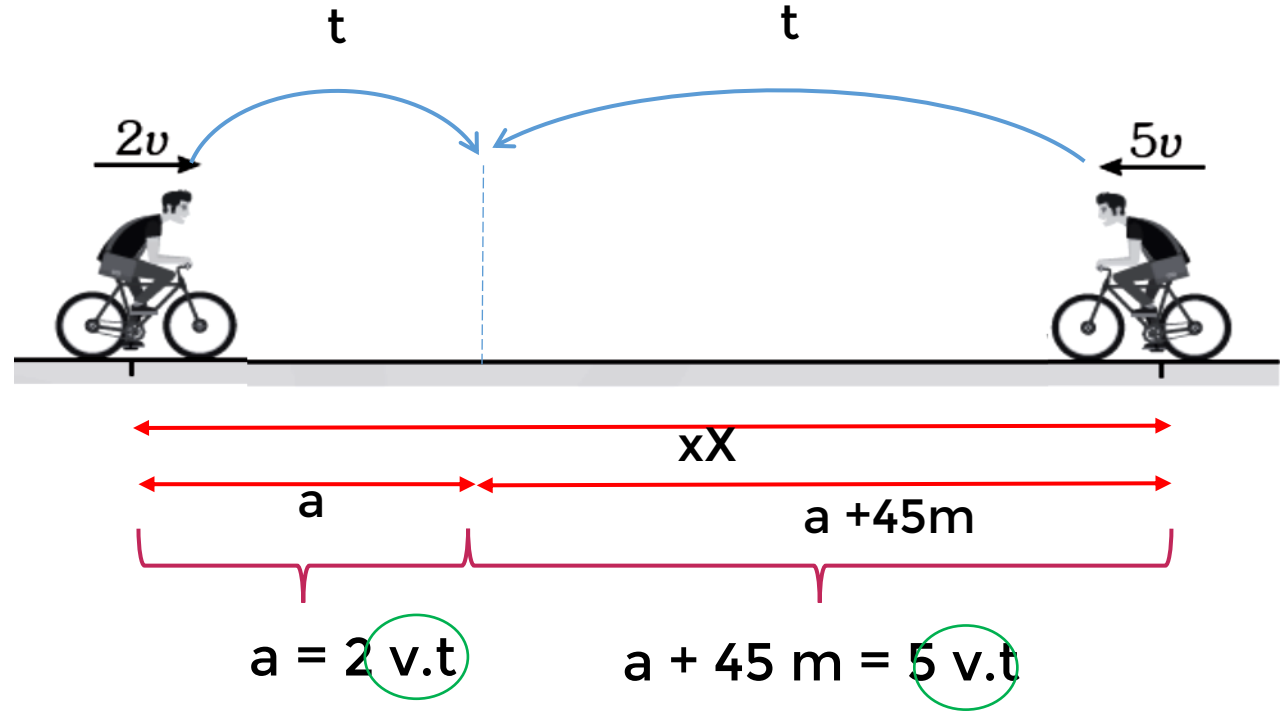
$$v = 68,6 \text{ km/h}$$



5.-Dos ciclistas separados una distancia  $x$  se dirigen uno al encuentro del otro por vías paralelas de una pista. Cuando se cruzan, el más veloz ha recorrido 45 m más que el otro. Si los ciclistas realizan MRU, halle el valor de  $X$ .



- A) 85 m      B) 115 m  
C) 105 m    D) 75 m



$$a + 45\text{ m} = 5 \frac{a}{2}$$

$$a = 30\text{ m}$$

Calculo de  $x$

$$x = 2a + 45\text{ m}$$

$$x = 105\text{ m}$$



6.- El legendario tren macho es el ferrocarril que recorre una distancia ferroviaria aproximada de 128 Km. Si el tren realiza el trayecto de la ciudad de Huancayo a la ciudad de Huancavelica, y tiene por política que el parte a las 7:00 a.m. y se traslada con una velocidad tal que recorre una distancia de 72 Km hasta la 1:00 p.m. y luego los 48 km restantes baja la velocidad de manera que lo realiza en seis horas. ¿Cuál es la rapidez media del tren en dicho trayecto?



Ferrocarril Huancayo-Huancavelica dinamizará el potencial turístico y comercial y beneficiará a más de 250,000 personas.

► El recorrido total:  $e_{\text{total}} = 72 \text{ km} + 56 \text{ km} = 120 \text{ km}$

► El tiempo total:  $t_{\text{total}} = 6 \text{ horas} + 6 \text{ horas} = 12 \text{ h}$

\* Se pide determinar la rapidez media

Por definición:

$$V_{\text{media}} = \frac{e_{\text{total}}}{t_{\text{total}}}$$

$$V_{\text{media}} = \frac{120 \text{ km}}{12 \text{ h}}$$

$$\therefore V_{\text{media}} = 10 \text{ km/h}$$

**Respuesta:**

10 km/h

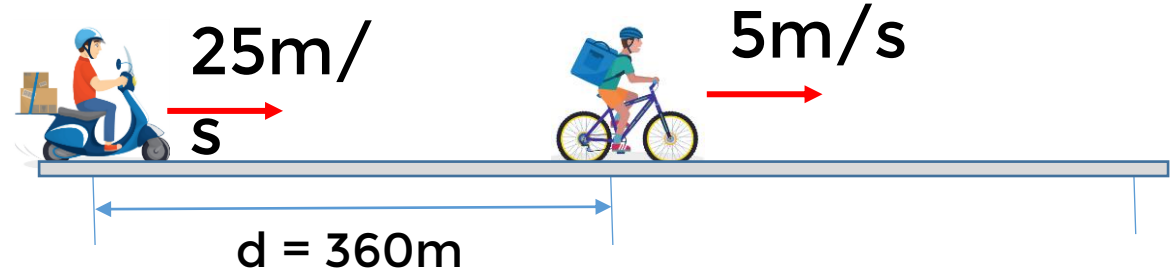
- A) 5 km/h   B) 10 km/h  
C) 15 km/h   D) 20 km/h

7.- Un repartidor de comida sale a hacer una entrega en una bicicleta con una rapidez de 5 m/s. Luego que ha recorrido 360m en el restaurante se dan cuenta de que el repartidor olvidó parte del pedido. En seguida, envían a otro repartidor motorizado para que vaya al encuentro del ciclista y complete el pedido. Si el motorizado viaja a 25 m/s y todo el movimiento se realiza en una avenida rectilínea, ¿en qué tiempo alcanzará al ciclista?

- A) 12 s
- B) 14 s
- C) 16 s
- D) 18 s

### Resolución:

► Grafiquemos la escena de acuerdo a los datos:



► Se trata de una aplicación de tiempo de alcance ( $T_A$ )

$$T_A = \frac{d}{V_A - V_B}$$

$$T_A = \frac{360 \text{ m}}{25 \frac{\text{m}}{\text{s}} - 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}}$$

$$\therefore T_A = 18 \text{ s}$$

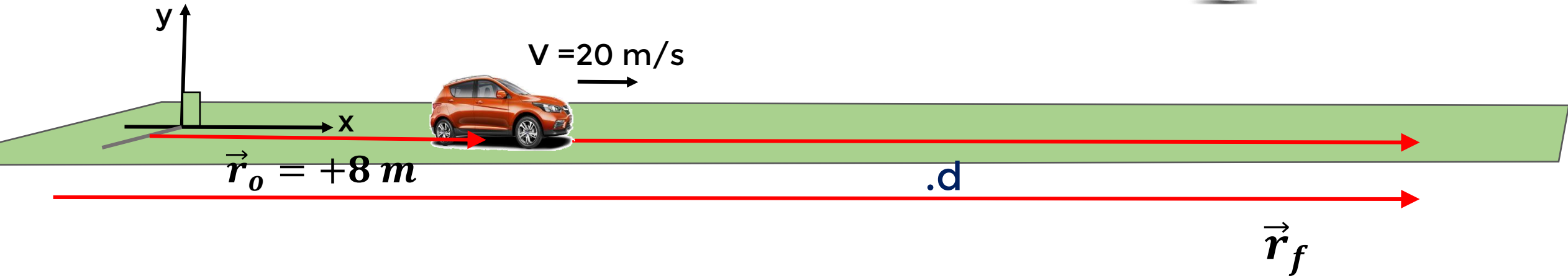
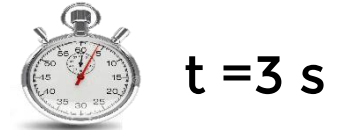
**Respuesta:**

20 s



8.-Un auto se encuentra en la posición  $x_0 = +8\text{m}$  y se traslada con una velocidad constante a lo largo del eje x, con  $v = +20\text{ m/s}$ . Determine su posición al transcurrir 3 segundos.

- A)  $-8\text{ m}$       B)  $+16\text{ m}$   
C)  $+42\text{ m}$     D)  $+68\text{ m}$



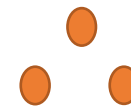
CALCULO DE LA DISTANCIA d

$$d = v \cdot t$$

$$d = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} (3\text{s})$$



$$d = 60\text{ m}$$



$$\vec{r}_f = +68\text{ m}$$



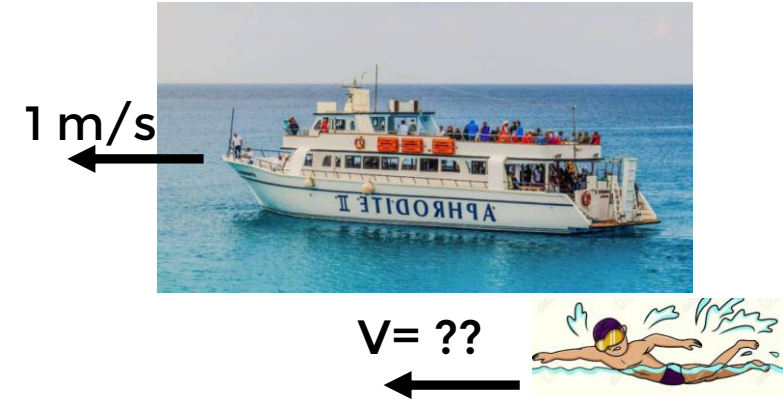
9.- Un nadador esta entrenando para las olimpiadas, por ello se prepara nadando en paralelo a un bote, de popa a proa, de ida y vuelta, en el menor tiempo posible. El entrenador toma el tiempo de un circuito de ida y vuelta y obtiene un tiempo de 20 segundos. Si el bote mide 15 m de largo y se desplaza, rectilíneamente, con rapidez  $v_1 = 1 \text{ m/s}$ , determine la rapidez con la que el nadador se desplaza por el agua.



- A) 1 m/s
- B) 2 m/s
- C) 3 m/s
- D) 4 m/s

### Resolución:

- El objetivo del nadador, debe ir a la proa y luego irse a la popa, empleando un tiempo de 20 s.



$$t_{\text{ida}} = \frac{15 \text{ m}}{V - 1 \text{ m/s}}$$

- Similarmente determinamos el tiempo de retorno. Pero como están sentido contrario las rapideces se suman.

$$t_{\text{retorno}} = \frac{15 \text{ m}}{V + 1 \text{ m/s}}$$

Sabemos:  $t_{\text{total}} = t_{\text{ida}} + t_{\text{retorno}}$

$$20 \text{ s} = \frac{15 \text{ m}}{V - 1 \text{ m/s}} + \frac{15 \text{ m}}{V + 1 \text{ m/s}}$$

∴ La rapidez del nadador  $V = 2 \text{ m/s}$

**Respuesta:**

2 m/s



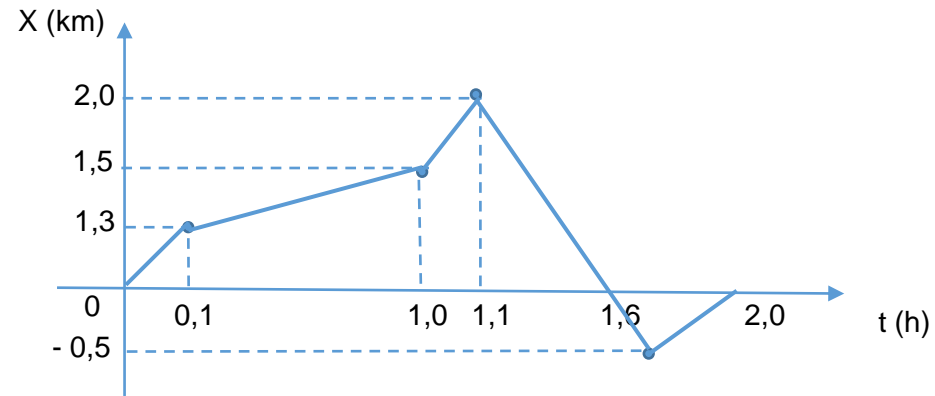
10.- Un repartidor a pie realiza varios recorridos en una avenida, y se desea saber cuanto es su rapidez media, para controlar mejor la empresa ha colocado un GPS. Luego, de varios traslados su jefe ha reportado los siguientes resultados:

|        |     |     |     |     |      |     |
|--------|-----|-----|-----|-----|------|-----|
| x (km) | 0,0 | 1,3 | 1,5 | 2,0 | -0,5 | 0,0 |
| t (h)  | 0,0 | 0,1 | 1,0 | 1,1 | 1,6  | 2,0 |

De acuerdo con esta tabla, si el repartidor se ha dirigido a un lado de la avenida y luego al otro lado, finalmente llegando al lugar de partida

- A) 2,5 km/h   B) 1,5 km/h  
C) 3,5 km/h   D) 2,0 km/h

### Resolución:



► El recorrido total:  $e_{\text{total}} = 2,0 \text{ km} + 2,5 \text{ km} + 0,5 \text{ km} = 5 \text{ km}$

► El tiempo total:  $t_{\text{total}} = 2 \text{ horas}$

\* Se pide determinar la rapidez media

Por definición:

$$V_{\text{media}} = \frac{e_{\text{total}}}{t_{\text{total}}}$$

$$V_{\text{media}} = \frac{5 \text{ km}}{2 \text{ h}}$$

$$\therefore V_{\text{media}} = 2,5 \text{ km/h}$$

**Respuesta:**

2,5 km/h