

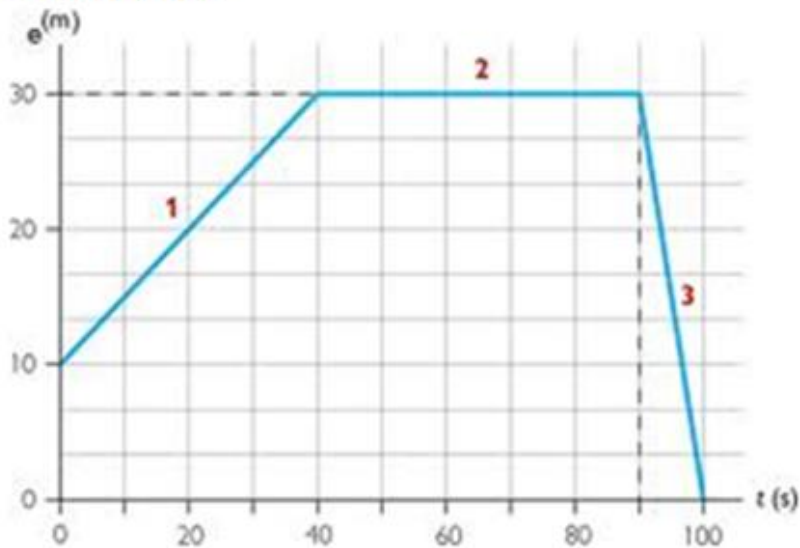
Repartido Movimiento Rectilíneo Uniforme:MRU

- 1) Un ciclista se mueve con una velocidad constante de 20 km/h en línea recta durante 3.0 h. Realice un cuadro de valores que muestre las posiciones del ciclista cada media hora, grafique velocidad en función del tiempo y posición en función del tiempo en las siguientes situaciones: a) En el instante inicial está en el punto de referencia y se mueve hacia la derecha. b) En el instante inicial está en el punto de referencia y se mueve hacia la izquierda. c) En el instante inicial está a 2.0 km hacia la derecha de la posición de referencia y se mueve hacia la derecha. d) En el instante inicial está a 3.0 km hacia la izquierda de la posición de referencia y se mueve hacia la derecha. e) En el instante inicial está a 1.0 km hacia la derecha de la posición de referencia y se mueve hacia la izquierda. f) En el instante inicial está a 4.0 km hacia la izquierda de la posición de referencia y se mueve hacia la izquierda.



- 2) Un atleta recorrió los 100 metros llanos en 9.4 segundos, marca que constituyó un record mundial. Calcule la velocidad media del atleta en m/s y en km/h.
- 3) Las ondas de luz y radio viajan a través del vacío en línea recta a una velocidad cercana a los 3.0×10^8 m/s. La estrella más cercana a la Tierra, Alfa Centauro, está a una distancia de 4.06×10^{15} m ¿cuánto tiempo demoraría en llegar una señal de luz enviada desde la Tierra a dicha estrella?
- 4) Un auto viaja en línea recta con velocidad constante a 80 km/h durante dos horas. Detiene su marcha durante una hora y regresa con velocidad constante a su punto de partida demorando una hora y media. a) Grafique posición y velocidad en función del tiempo. b) Calcule el desplazamiento, la distancia recorrida y la velocidad media correspondiente a la totalidad del viaje.

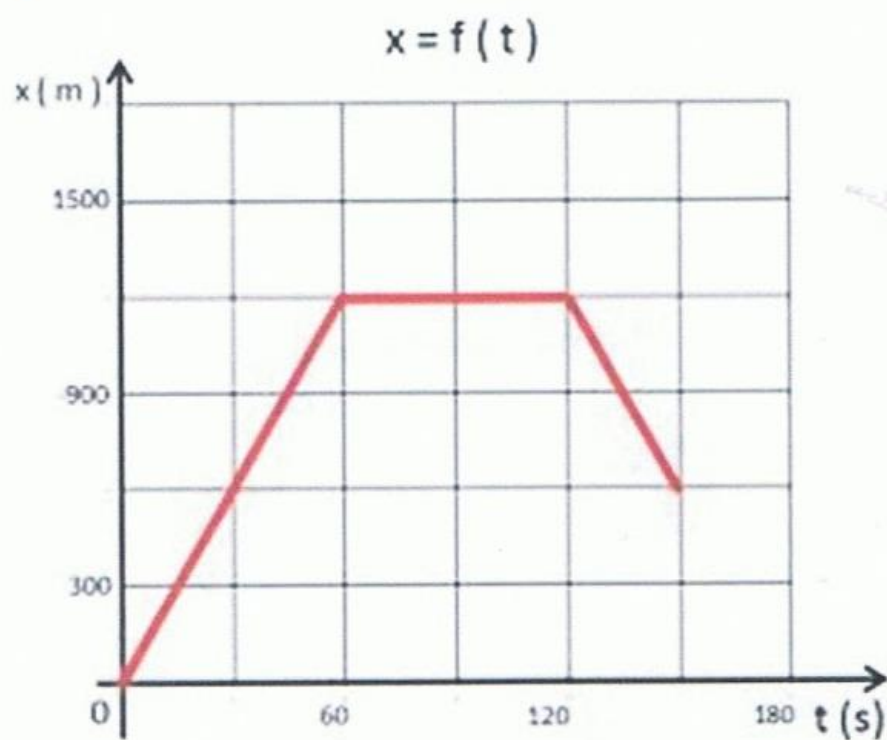
- 5) La gráfica de la figura corresponde a la de un objeto que se mueve en línea recta:



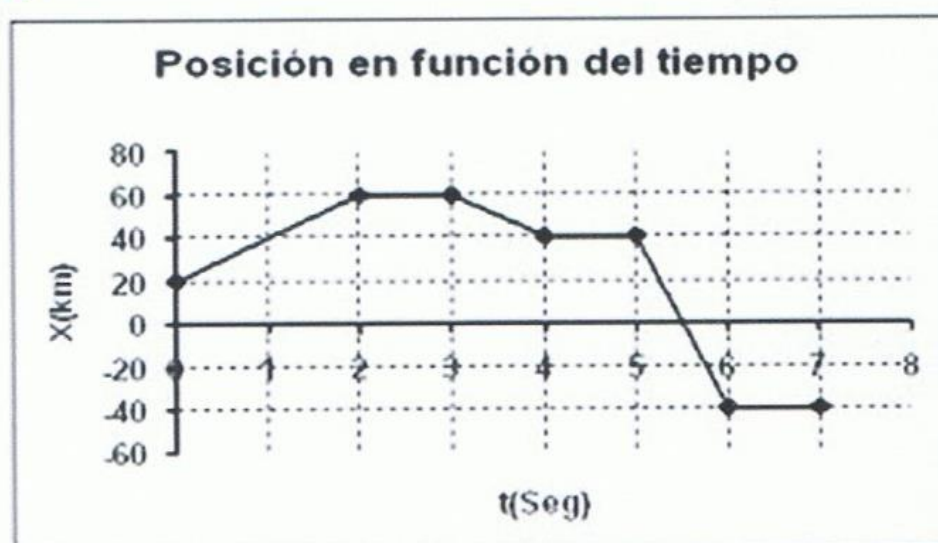
- Indique cuál es la ubicación del objeto a los 30 s, a los 50 s y a los 90 s.
- ¿Qué intervalo de tiempo transcurrió mientras el objeto pasó de la posición 20 m a 25 m?
- ¿En qué intervalo de tiempo el objeto se movió con mayor velocidad media?
- Grafique velocidad en función del tiempo.
- Calcule la velocidad media en el intervalo 0 – 100 s.

- 6) Interprete detalladamente cada una de las siguientes gráficas correspondientes a objetos que se mueven en línea recta, aclarando sentido del movimiento, desplazamiento y velocidad. Grafique para cada una de ellas velocidad en función del tiempo.

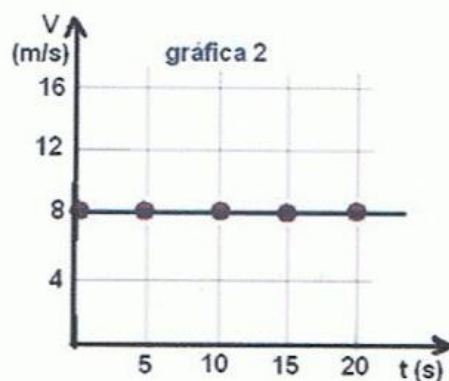
A)



B)



- 7) A) Describa el movimiento del objeto entre 0 s y 20 s cuya gráfica es la indicada. Especifique el sentido del movimiento, el desplazamiento y la posición final. La posición inicial del móvil es 30 m a la izquierda de la posición de referencia. B) Grafique posición en función del tiempo.



Problemas de encuentro

- 8) Dos coches que parten simultáneamente están separados 30 m entre sí y se mueven hacia la derecha con MRU. El primero se mueve con una velocidad de 8.0 m/s y el segundo con 10.0 m/s. Determine en qué instante y en qué lugar el segundo auto alcanza a el primero.
- 9) Suponga que el primer auto del ejercicio anterior partió un segundo antes que el primero. ¿Dónde y cuándo se encuentran?
- 10) Dos autos que parten simultáneamente están separados inicialmente 200 m y se mueven con MRU con sentidos opuestos. El que se mueve hacia la derecha lo hace a razón de 10 m/s y el que se mueve hacia la izquierda va a 6.0 m/s. ¿En qué lugar y cuánto tiempo después que partieron chocan ambos autos?

- 11) Un auto sale de Colonia en el kilómetro 180 a las 15:30 horas a 70 km/h rumbo a Montevideo. Una hora y media después un patrullero sale a su encuentro desde Montevideo con una velocidad de 80 km/h. Suponiendo que ambos se mueven con MRU, determine el instante y la posición donde se produce el encuentro (gráficamente y analíticamente).
- 12) Dos ciclistas se mueven en el mismo sentido por una carretera. Uno lo hace con una velocidad constante de 20 km/h, y el otro, que procura alcanzarlo, lo hace con una velocidad constante de 30 km/h. ¿Cuánto tiempo transcurre antes de que se encuentren, si inicialmente su separación es de 4.0 km?
- 13) Una camioneta sale de la Plaza Libertad hacia Melo viajando con una velocidad de 50 km/h. Dos horas después, sale desde el mismo lugar un amigo que pretende alcanzarlo viajando en una moto con una velocidad de 70 km/h. ¿A qué distancia de Montevideo se produce el encuentro?

rep 1 movimiento 1

①

$$V = 20 \frac{\text{Km}}{\text{h}}$$

M.R.U

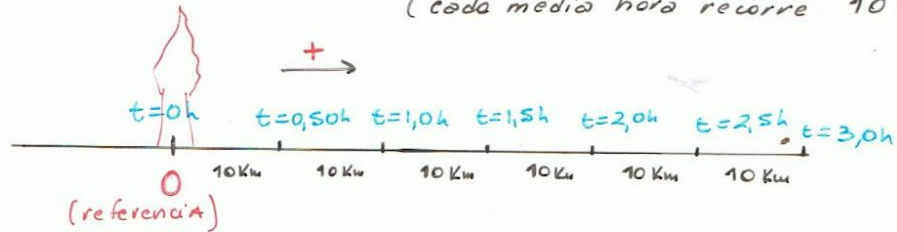
$$20 \text{ Km} \text{ --- } 1,0 \text{ h}$$

$$10 \text{ Km} = x \text{ --- } 0,5 \text{ h}$$

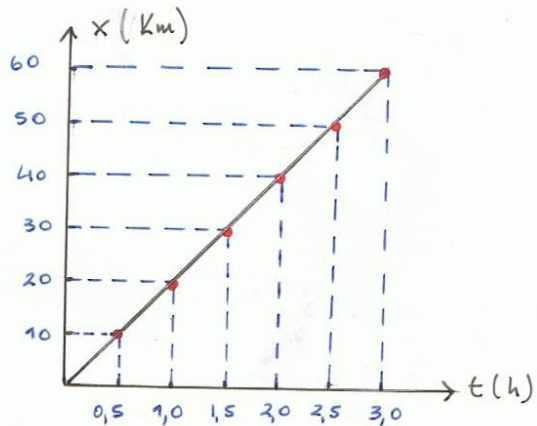
a)

$$\Delta t = 3,0 \text{ h}$$

(cada media hora recorre 10 Km)



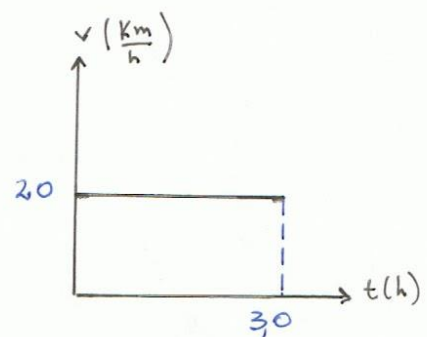
$t(\text{h})$	$x(\text{Km})$
0	0
0,5	10
1,0	20
1,5	30
2,0	40
2,5	50
3,0	60



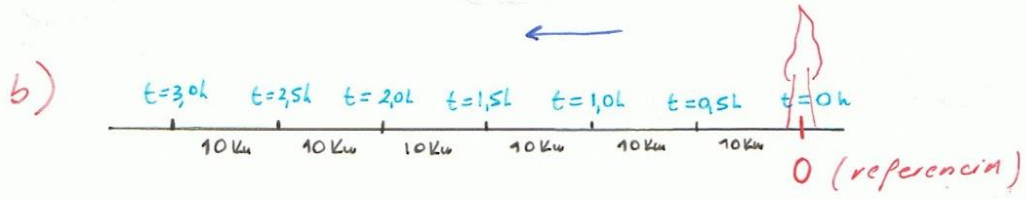
- $V = \frac{\Delta x}{\Delta t} \rightarrow$ pendiente de la gráfica de posición en función del tiempo

$$V = \frac{60 \text{ Km} - 0 \text{ Km}}{3,0 \text{ h} - 0 \text{ h}} = 20 \frac{\text{Km}}{\text{h}}$$

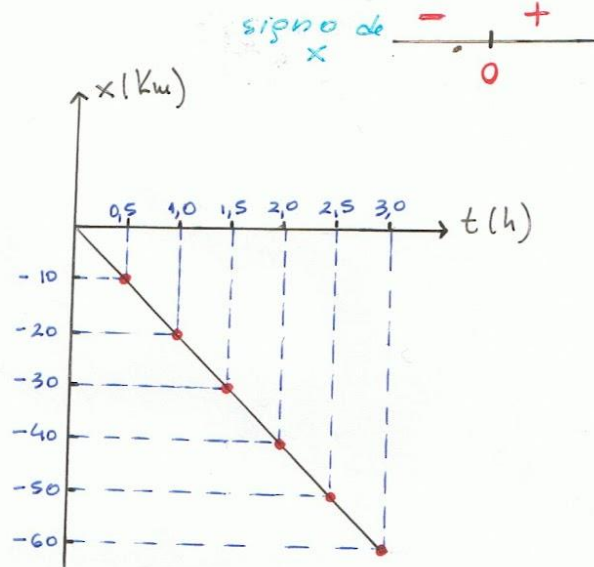
verifica el
dato de la
letra



rep 1 movimiento 2

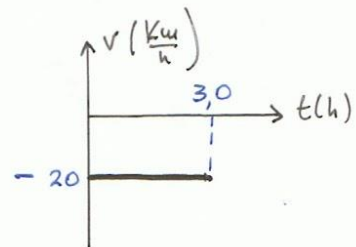


$t(h)$	$x(Km)$
0	0
0,5	-10
1,0	-20
1,5	-30
2,0	-40
2,5	-50
3,0	-60



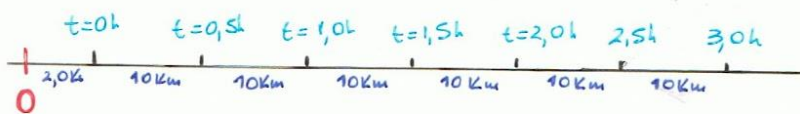
- $V = \frac{\Delta x}{\Delta t}$

- $V = \frac{-60 Km - 0}{3,0h - 0} = -20 \frac{Km}{h}$

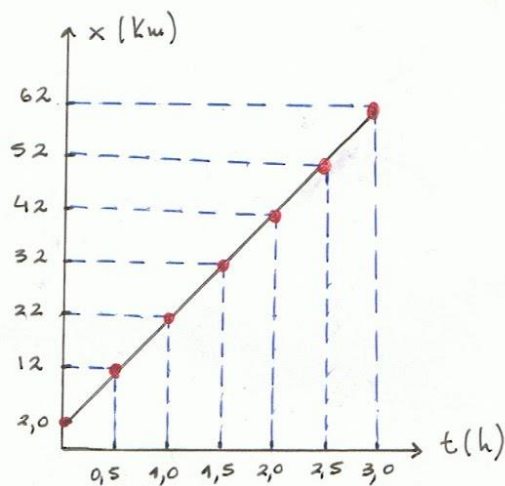


rep 1 movimiento 3

c)

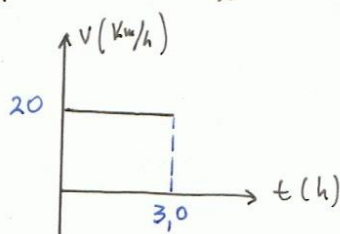


$t(h)$	$x(km)$
0	2,0
0,5	12
1,0	22
1,5	32
2,0	42
2,5	52
3,0	62



$$\bullet \quad V = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i}$$

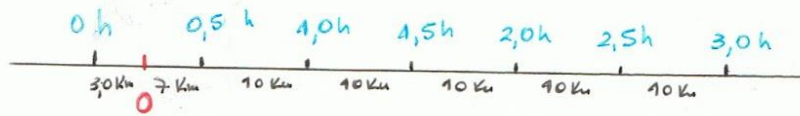
$$\bullet \quad V = \frac{62 km - 2,0 km}{3,0 h - 0 h} = 20 \frac{km}{h} \quad \checkmark$$



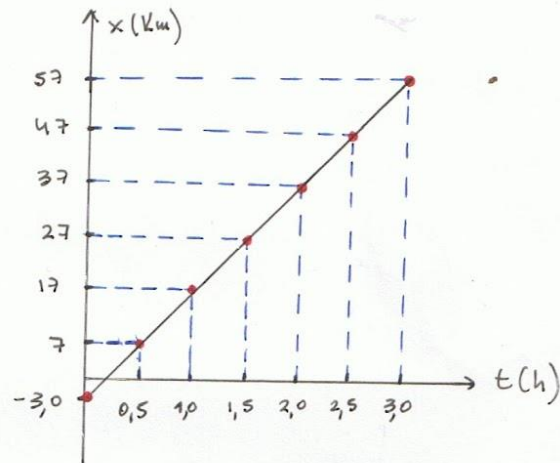
rep 1 movimiento 4

$$10 \text{ km} = 0,50 \text{ h}$$

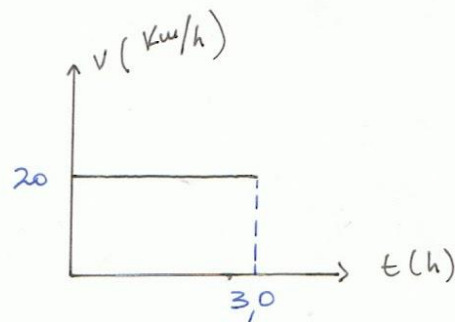
d)



$t(h)$	$x(km)$
0	-3,0
0,5	7
1,0	17
1,5	27
2,0	37
2,5	47
3,0	57



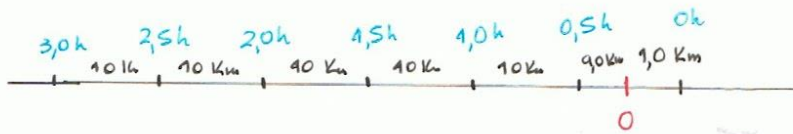
se mueve hacia la derecha \Rightarrow
velocidad es positiva



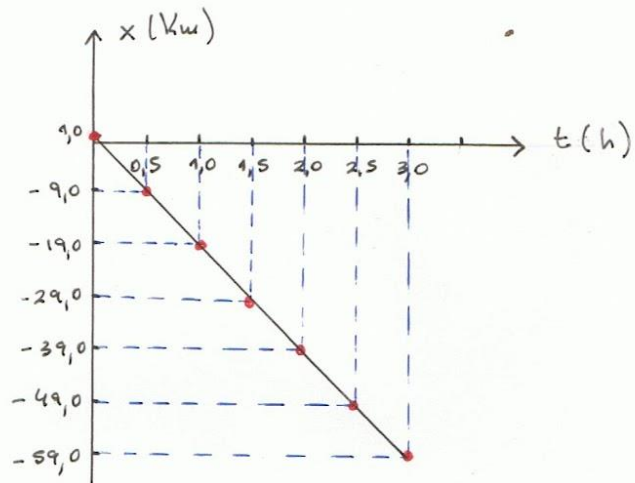
rep 1 movimiento 5

e)

$$10 \text{ km} - 0,50 \text{ h}$$

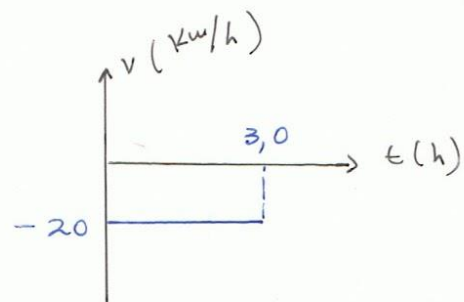


$t(h)$	$x(km)$
0	1,0
0,5	-9,0
1,0	-19,0
1,5	-29,0
2,0	-39,0
2,5	-49,0
3,0	-59,0



se mueve hacia la izquierda \Rightarrow

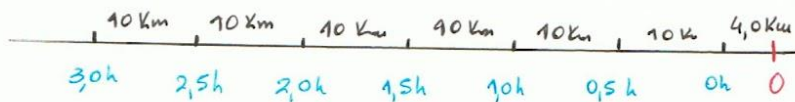
la velocidad es negativa



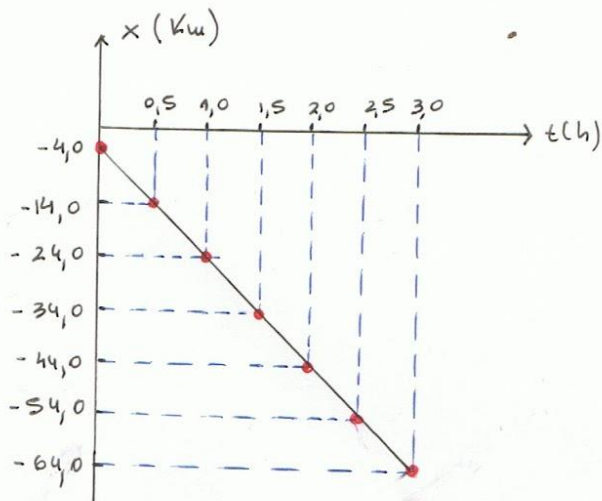
f)

rep 1 movimiento 6

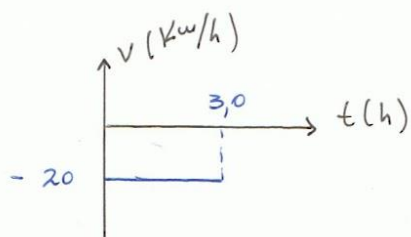
10km — 0,50h



$t(h)$	$x(km)$
0	-4,0
0,5	-14,0
1,0	-24,0
1,5	-34,0
2,0	-44,0
2,5	-54,0
3,0	-64,0



se mueve hacia la izquierda →
la velocidad es negativa

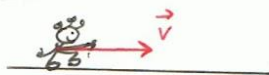


rep 1 movimiento 7

②

$$\Delta x = 100 \text{ m}$$

$$\Delta t = 9,4 \text{ s}$$



$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{\overset{3cs}{100 \text{ m}}}{\underset{2cs}{9,4 \text{ s}}} = \underset{2cs}{11 \frac{\text{m}}{\text{s}}}$$

$$\frac{\text{m}}{\text{s}} \times 3,6 = \frac{\text{Km}}{\text{h}}$$

$$10,638 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 3,6 = \underline{38 \frac{\text{Km}}{\text{h}}}$$

→ USAR todas las cifras de v enter de redondear

③

$$v_{102} = 3,0 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$\Delta x = 4,06 \times 10^{15} \text{ m}$$

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta x}{v}$$

$$\Delta t = \frac{4,06 \times 10^{15} \text{ m}}{3,0 \times 10^8 \text{ m/s}} = \underline{1,4 \times 10^7 \text{ s}}$$

$$[\Delta t] = \frac{\text{m}}{\text{m/s}} = \text{s}$$

$$1 \text{ h} = 3600 \text{ s}$$

$$\times \Delta t$$

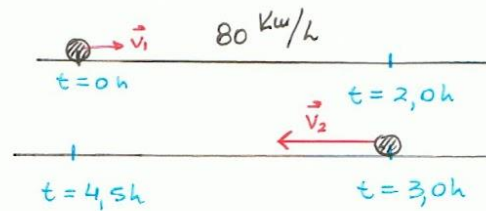
$$\rightarrow \Delta t = 3759 \text{ h}$$

$$1 \text{ día} = 24 \text{ h}$$

$$\times 3759 \text{ h}$$

$$\underline{157 \text{ días}}$$

4



a)

$$\left. \begin{array}{l} v_1 = 80 \frac{\text{Km}}{\text{h}} \\ \Delta t_1 = 2,0 \text{ h} \end{array} \right\}$$

$$v_1 = \frac{\Delta x}{\Delta t} \rightarrow \Delta x = v \cdot \Delta t$$

$$\Delta x = 80 \frac{\text{Km}}{\text{h}} \cdot 2,0 \text{ h}$$

$$\Delta x = 160 \text{ Km}$$

$$1,6 \times 10^2 \text{ Km}$$

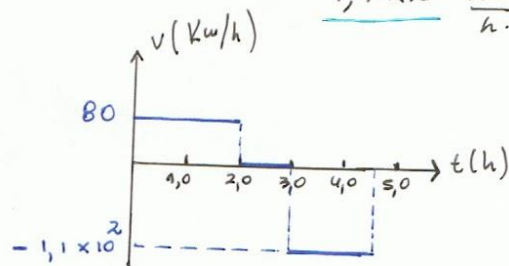
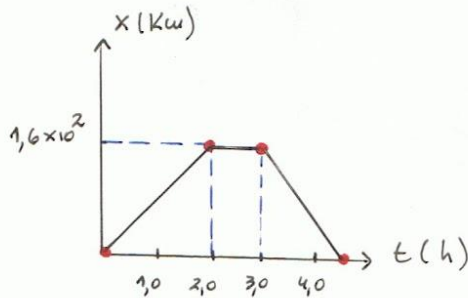
$$(2) \quad v_2 =$$

$$\Delta t_2 = 1,5 \text{ h}$$

$$\Delta x = 1,6 \times 10^2 \text{ Km}$$

$$v_2 = \frac{\Delta x}{\Delta t_2} = \frac{1,6 \times 10^2 \text{ Km}}{1,5 \text{ h}} = 107 \frac{\text{Km}}{\text{h}}$$

$$1,1 \times 10^2 \frac{\text{Km}}{\text{h}}$$



b) $\Delta x = 0 \text{ Km}$ (ya que $x_i = x_f$) *totalidad del viaje*

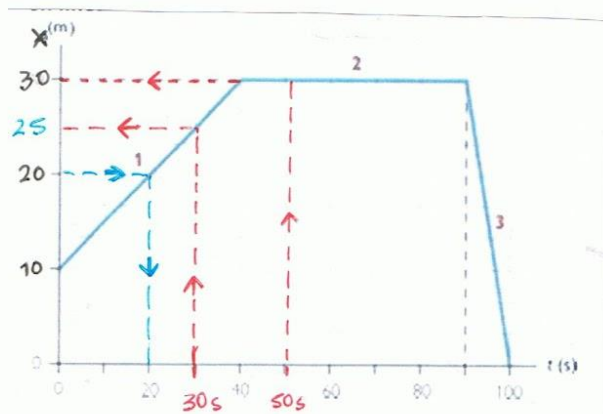
$$\text{distancia recorrida} = \Delta s = 1,6 \times 10^2 \text{ Km} + 1,6 \times 10^2 \text{ Km}$$

$$\Delta s = 3,2 \times 10^2 \text{ Km}$$

$$v_m = \frac{\Delta x}{\Delta t} = 0 \frac{\text{Km}}{\text{h}}$$

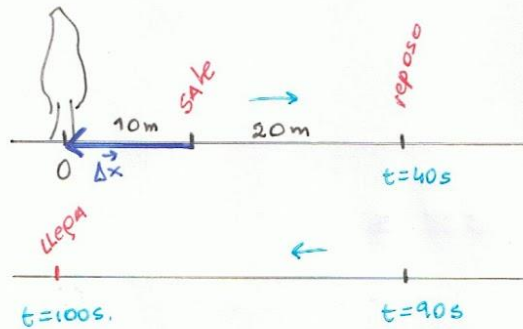
5

rep 1 movimiento 9



interpretación:

signo x $\xrightarrow{+}$
0



$$x_i = 10 \text{ m}$$

$$x_f = 0 \text{ m}$$

$$\Delta x = x_f - x_i$$

$$\Delta x = (0 - 10) \text{ m}$$

$$\Delta x = -10 \text{ m}$$

total

a) $30 \text{ s} \Rightarrow x = 25 \text{ m}$

$50 \text{ s} \Rightarrow x = 30 \text{ m}$

$90 \text{ s} \Rightarrow x = 30 \text{ m}$

con respecto al punto de referencia (árbol)

b) $20 \text{ m} \Rightarrow t = 20 \text{ s}$

$25 \text{ m} \Rightarrow t = 30 \text{ s}$

$$\Delta t = 30 \text{ s} - 20 \text{ s}$$

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

rep 1 movimiento 10

c) en el intervalo de $(90 - 100)$ s ya que la recta tiene mayor pendiente



Tramo 1 : $(0 - 40)$ s

$$\left. \begin{array}{ll} x_1 = 10 \text{ m} & t_1 = 0 \text{ s} \\ x_2 = 30 \text{ m} & t_2 = 40 \text{ s} \end{array} \right\} \Rightarrow v_1 = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{(30 - 10) \text{ m}}{(40 - 0) \text{ s}} = 0,50 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Tramo 2 : $(40 - 90)$ s

$$\left. \begin{array}{ll} x_1 = 30 \text{ m} & t_1 = 40 \text{ s} \\ x_2 = 30 \text{ m} & t_2 = 90 \text{ s} \end{array} \right\} \Rightarrow v_2 = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{(30 - 30) \text{ m}}{(90 - 40) \text{ s}} = 0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

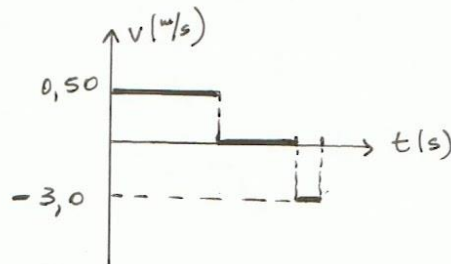
Tramo 3 : $(90 - 100)$ s

$$\left. \begin{array}{ll} x_1 = 30 \text{ m} & t_1 = 90 \text{ s} \\ x_2 = 0 \text{ m} & t_2 = 100 \text{ s} \end{array} \right\} \Rightarrow v_3 = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{(0 - 30) \text{ m}}{(100 - 90) \text{ s}} = -3,0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

e)

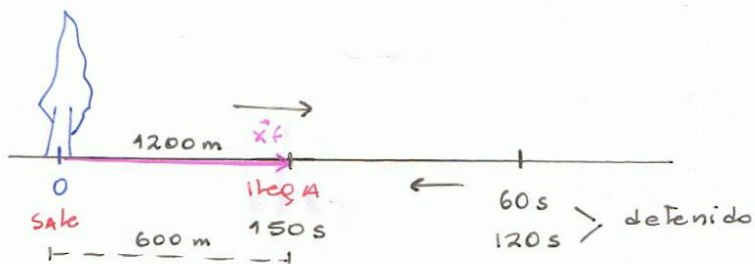
$$v_m = \frac{\Delta x_{\text{total}}}{\Delta t_{\text{total}}}$$

$$v_m = \frac{-10 \text{ m}}{100 \text{ s}} = -0,10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



6

a)



$$x_i = 0 \text{ m}$$

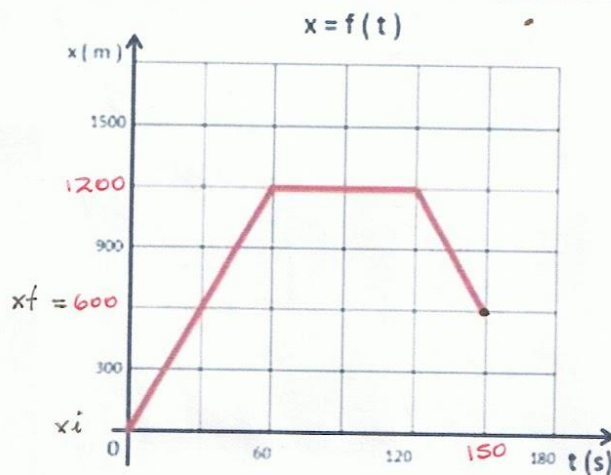
$$x_f = 600 \text{ m}$$

desplazamiento:

$$\Delta x = x_f - x_i$$

$$\Delta x = 600 \text{ m} - 0 \text{ m}$$

$$\Delta x = 600 \text{ m}$$



(0 - 60) s → se mueve hacia la derecha

$$x_1 = 0$$

$$x_2 = 1200$$

$$v_1 = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{(1200 - 0) \text{ m}}{60 \text{ s}} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(60 - 120) s → detenido $v_2 = 0 \text{ m/s}$

(120 - 150) s → se mueve hacia la izquierda

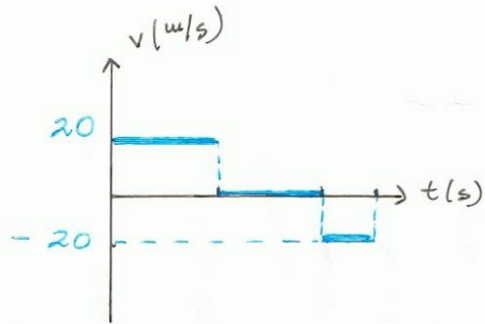
$$x_1 = 1200 \text{ m}$$

$$x_2 = 600 \text{ m}$$

$$v_3 = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{(600 - 1200) \text{ m}}{(150 - 120) \text{ s}} = -20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

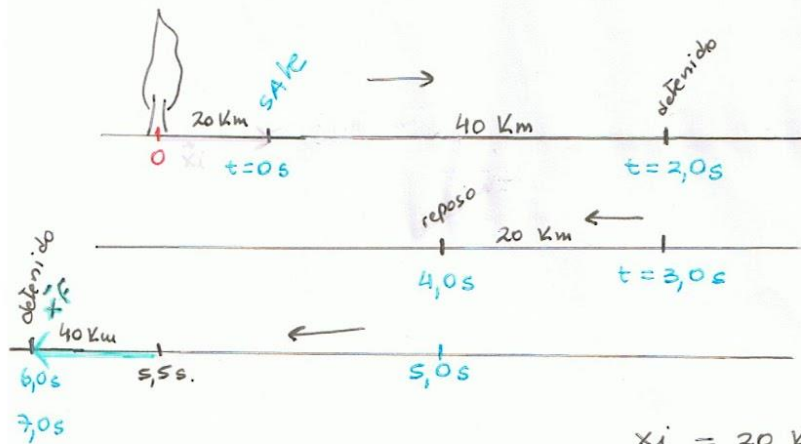
↓
izquierda

rep 1 movimiento 12



b)

B)

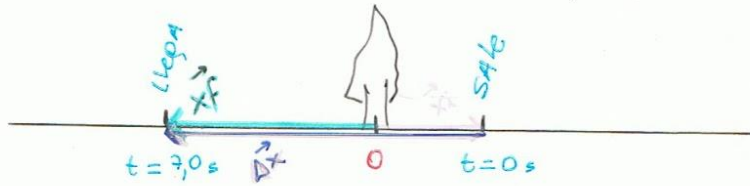


$$x_i = 20 \text{ km}$$

$$x_f = -40 \text{ km}$$

$$\Delta x = x_f - x_i = -40 \text{ km} - 20 \text{ km} = -60 \text{ km}$$

rep 1 movimiento 13



$$v_1 = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{(60 - 20) \text{ km}}{(3,0 - 0) \text{ s}} = 20 \frac{\text{km}}{\text{s}}$$

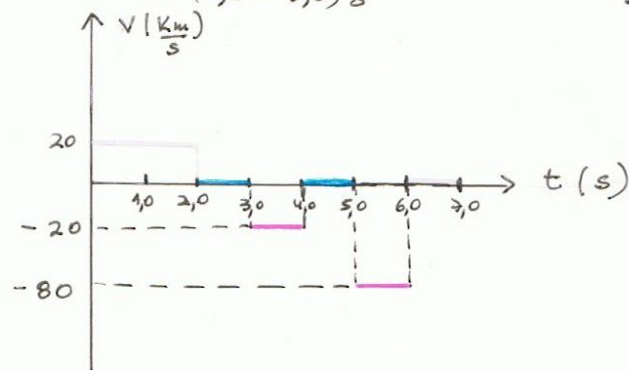
$$v_2 = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{(60 - 60) \text{ km}}{(3,0 - 2,0) \text{ s}} = 0 \frac{\text{km}}{\text{s}}$$

$$v_3 = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{(40 - 60) \text{ km}}{(4,0 - 3,0) \text{ s}} = -20 \frac{\text{km}}{\text{s}}$$

$$v_4 = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{(40 - 40) \text{ km}}{(5,0 - 4,0) \text{ s}} = 0 \frac{\text{km}}{\text{s}}$$

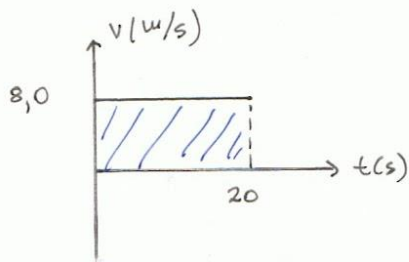
$$v_5 = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{(-40 - 40) \text{ km}}{(6,0 - 5,0) \text{ s}} = -80 \frac{\text{km}}{\text{s}}$$

$$v_6 = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{(-40 - (-40)) \text{ km}}{(7,0 - 6,0) \text{ s}} = 0 \frac{\text{km}}{\text{s}}$$



7

rep. 1 movimiento 14

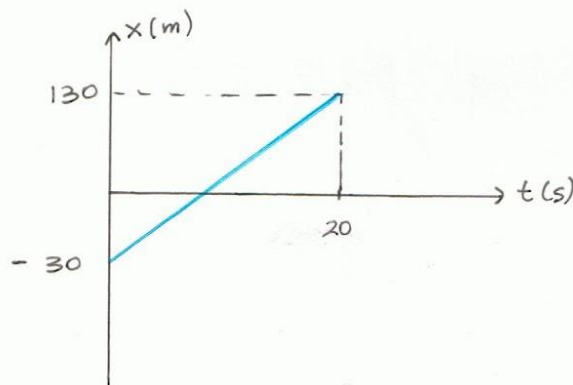
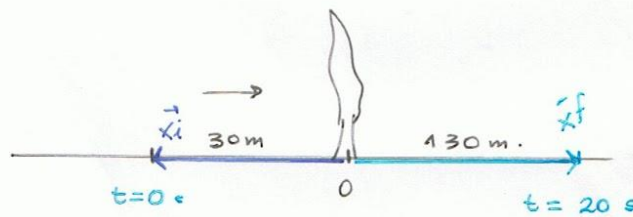


$$x_i = -30 \text{ m}$$

se mueve hacia la derecha

Area = Desplazamiento

$$\Delta x = 8.0 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 20 \text{ s} = 160 \text{ m} \Rightarrow 1.6 \times 10^2 \text{ m}$$



$$x_i = -30 \text{ m}$$

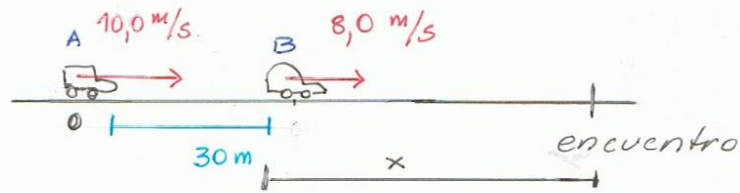
$$x_f = 130 \text{ m}$$

$$\Delta x = x_f - x_i$$

$$\Delta x = 130 \text{ m} - (-30 \text{ m})$$

$$\Delta x = 160 \text{ m}$$

8



A $v = 10 \text{ m/s}$
 $x_i = 0$
 $x_f = 30 + x$
 Δt

B $v = 8.0 \text{ m/s}$
 $x_i = 30 \text{ m}$
 $x_f = 30 + x$
 Δt

$v_A = \frac{\Delta x_A}{\Delta t} \Rightarrow 10.0 = \frac{30 + x}{\Delta t}$

$\Delta x = x_f - x_i$

$v_B = \frac{\Delta x_B}{\Delta t} \Rightarrow 8.0 = \frac{\overbrace{30 + x}^{x_f} - \overbrace{30}^{x_i}}{\Delta t} = \frac{x}{\Delta t}$

$\begin{cases} 10 \Delta t = 30 + x \\ 8.0 \Delta t = x \end{cases}$

$\Rightarrow 10.0 \Delta t = 30 + 8.0 \Delta t$

$10.0 \Delta t - 8.0 \Delta t = 30$

$\Delta t (10.0 - 8.0) = 30$

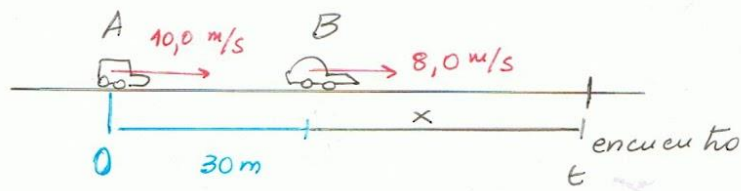
$\Delta t = \frac{30 \text{ m}}{2.0 \text{ m/s}} = 15 \text{ s}$

$x = 8.0 \Delta t$

$x = 8.0 \frac{\text{m}}{\text{s}} 15 \text{ s} = 120 \text{ m}$

$\hookrightarrow \underline{1.2 \times 10^2 \text{ m}}$

9



A

$$v = 10 \text{ m/s}$$

$$x_i = 0$$

$$x_f = 30 + x$$

$$\Delta t$$

$$10,0 \frac{\text{m}}{\text{s}} = \frac{\Delta x_A}{\Delta t_A} = \frac{30 + x}{\Delta t}$$

$$10,0 \Delta t = 30 + x$$

$$8,0 \frac{\text{m}}{\text{s}} = \frac{\Delta x_B}{\Delta t_B} = \frac{30 + x - 30}{\Delta t + 1,0}$$

$$8,0 (\Delta t + 1,0) = x \Rightarrow x = 8,0 (\Delta t + 1,0)$$

$$x = 160 \text{ m}$$

$$\Rightarrow 10,0 \Delta t = 30 + 8,0 (\Delta t + 1,0)$$

$$10,0 \Delta t = 30 + 8,0 \Delta t + 8,0$$

$$10,0 \Delta t - 8,0 \Delta t = 30 + 8,0$$

$$2,0 \Delta t = 38 \Rightarrow \Delta t = \frac{38 \text{ m}}{2,0 \text{ m/s}} = 19 \text{ s}$$

B

$$v = 8,0 \text{ m/s}$$

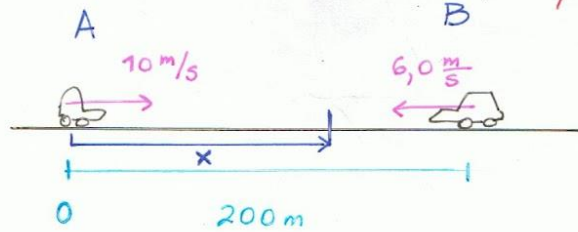
$$x_i = 30 \text{ m}$$

$$x_f = 30 + x \quad 190 \text{ m}$$

$$\Delta t + 1,0 \quad 20 \text{ s}$$

↓ demora 1,0 s
más que el
segundo coche

10



rep1 moviniut6 17

A

$$v = 10 \text{ m/s}$$

$$x_i = 0$$

$$x_f = x$$

$$\Delta t$$

B

$$v = -6,0 \text{ m/s}$$

$$x_i = 200 \text{ m}$$

$$x_f = x$$

$$\Delta t$$

$$v_A = \frac{\Delta x_A}{\Delta t} \Rightarrow 10 = \frac{x}{\Delta t}$$

$$10 \Delta t = x$$

$$v_B = \frac{\Delta x_B}{\Delta t} \Rightarrow -6,0 = \frac{x - 200}{\Delta t}$$

$$-6,0 \Delta t = x - 200$$

$$\begin{cases} 10 \Delta t = x \\ -6,0 \Delta t = x - 200 \end{cases}$$

$$\Rightarrow -6,0 \Delta t = 10 \Delta t - 200$$

$$200 = 10 \Delta t + 6,0 \Delta t$$

$$\frac{200}{16} = \Delta t = 12,5 \text{ s}$$

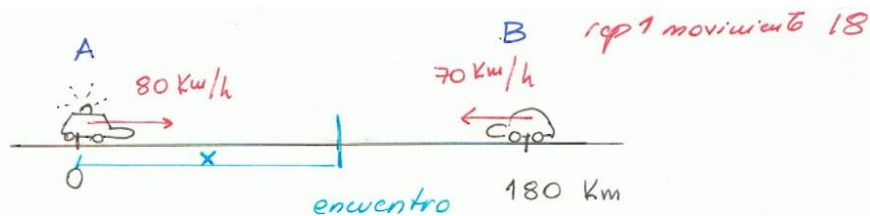
$$x = 10 \Delta t$$

$$\Delta t = 12,5 \text{ s}$$

$$x = 10 \cdot 12,5 \text{ s} = 125 \text{ m}$$

$$1,25 \times 10^2 \text{ m}$$

11



A

$$v = 80 \text{ km/h.}$$

$$x_i = 0$$

$$x_f = x$$

$$\Delta t = 1,5$$

B

$$v = -70 \text{ km/h.}$$

$$x_i = 180 \text{ km.}$$

$$x_f = x$$

$$\Delta t$$

↳ demora 1,5 h menos en encontrarse.

$$80 = \frac{x}{\Delta t - 1,5}$$

$$-70 = \frac{x - 180}{\Delta t}$$

$$80(\Delta t - 1,5) = x$$

$$-70\Delta t = x - 180$$

$$-70\Delta t = 80(\Delta t - 1,5) - 180$$

$$-70\Delta t = 80\Delta t - 120 - 180$$

$$300 = 80\Delta t + 70\Delta t$$

$$\frac{300}{150} = \Delta t = 2,0 \text{ h}$$

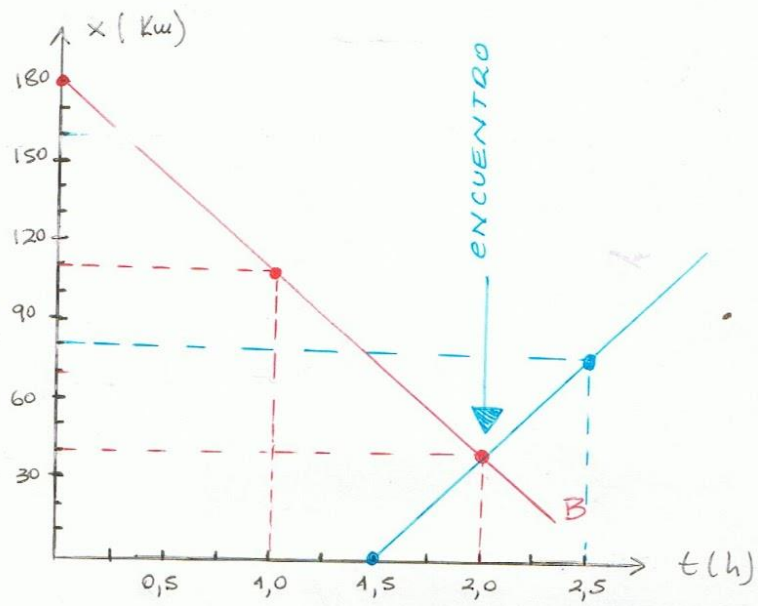
$$x = 80(\Delta t - 1,5) = 80 \cdot 0,5 = 40 \text{ km.}$$

$$\underline{x = 40 \text{ km}}$$

rep1 movimiento 19

Continuación

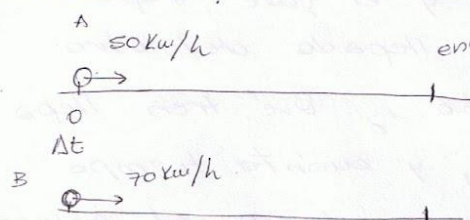
(11)



$$\Delta t = 2,0h$$

$$x = 40 \text{ Km}$$

③ Una camioneta sale de la Plaza Libertad hacia Melo viajando con una velocidad de 50 km/h . Dos horas después, sale del mismo lugar un amigo que pretende alcanzarlo viajando en una moto con una velocidad de 70 km/h . ¿A qué distancia de Montevideo se produce el encuentro?



$\Delta t - 2,0 \text{ h}$

demora 2,0 h menos.

$$\left\{ \begin{array}{l} \textcircled{A} \quad 50 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \\ \textcircled{B} \quad 70 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{\Delta x}{\Delta t - 2,0 \text{ h}} \end{array} \right.$$

$$50 \Delta t = \Delta x$$

$$70 (\Delta t - 2,0) = \Delta x$$

$$50 \Delta t = 70 (\Delta t - 2,0) \quad \text{ojo} \quad 1,4 \times 10^2 \text{ km}$$

$$50 \Delta t = 70 \Delta t - 140$$

$$1,4 \times 10^2 = 70 \Delta t - 50 \Delta t$$

$$1,4 \times 10^2 \text{ km} = 20 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \Delta t$$

$$\frac{1,4 \times 10^2 \text{ km}}{20 \frac{\text{km}}{\text{h}}} = \Delta t = 7,0 \text{ h}$$

$$[\Delta t] = \frac{\frac{\text{km}}{\frac{\text{km}}{\text{h}}}}{\frac{\text{km}}{\text{h}}} = \frac{\text{h}}{\frac{\text{km}}{\text{h}}} = \text{h}$$

$$\Delta x = 50 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \Delta t$$

$$\Delta x = 50 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot 7,0 \text{ h} = 3,5 \times 10^2 \text{ km de Montevideo.}$$

(350 km)

2

