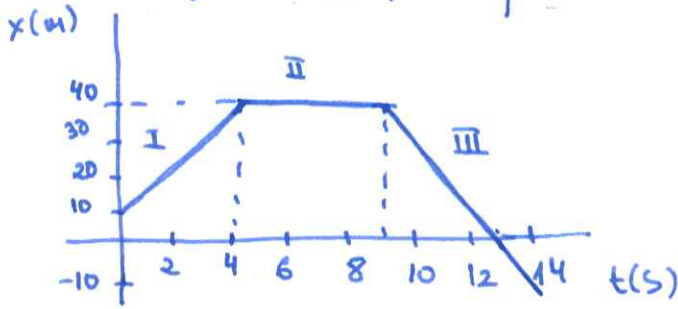


23) la siguiente gráfica representa el movimiento de un móvil:



a) Estudia el movimiento en cada tramo.

TRAMO I: mru

la posición varía directamente proporcional con el tiempo

TRAMO II: reposo

la posición no varía con el tiempo

TRAMO III: mru

la posición varía directamente proporcional con el tiempo.

Escribamos las ecuaciones del movimiento en cada tramo:

TRAMO I: mru

$$x_0 = 10 \text{ m}$$

Calculamos la velocidad:

$$v = \frac{40-10}{4} = \frac{30}{4} = 7,5 \text{ m/s} \quad \leftarrow \text{CÓMO CALCULAR VELOCIDAD (pendiente)}$$

$$\underline{\underline{x = 10 + 7,5 t}}$$

$v = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i}$  } tomar 2 puntos de la recta y hacer cálculo

TRAMO II: reposo  $x = 40$  durante 5 segundos

TRAMO III: mru

$$x_0 = 40 \text{ m}$$

Calculamos la velocidad:  $v = \frac{0-40}{5} = -10 \text{ m/s}$

$$\underline{\underline{x = 40 - 10(t-9)}} \quad \leftarrow \text{Empieza a s después de iniciado el movimiento.}$$

b) Calcula la velocidad y la rapidez media

• velocidad media =  $\frac{\text{desplazamiento}}{\Delta t} = \frac{-10-10}{14} = \frac{-20}{14} = -1,43 \text{ m/s} = \underline{\underline{v_m}}$

→ es negativa porque pasa de  $x_i = 10$  a  $x_f = -10$  (va hacia la izquierda)

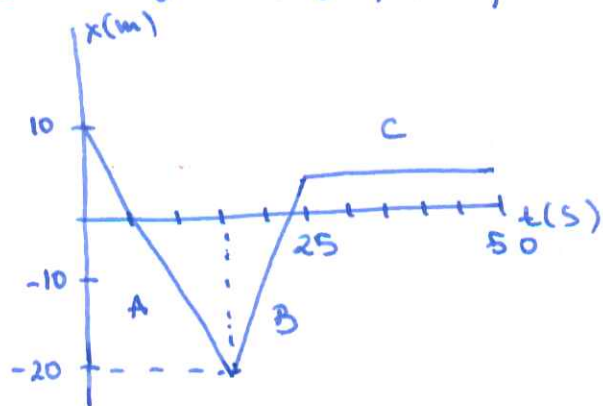
• celeridad (rapidez) media =  $\frac{\text{espacio recorrido}}{\Delta t} = \frac{30+50}{14} = \underline{\underline{5,71 \text{ m/s} = c_m}}$

→ En el espacio recorrido tenemos que sumar el espacio recorrido en el TRAMO I + espacio recorrido TRAMO II

A tener en cuenta....

- 1- calcular velocidad tramo mru a partir de dos puntos recta
- 2- considerar el signo en el desplazamiento para el cálculo de  $v_m$
- 3- considerar todo el espacio recorrido para el cálculo de  $c_m$

24) la siguiente gráfica representa el movimiento de un móvil:



a) Estudia el tipo de movimiento en cada tramo

TRAMO A: mru

la posición varía directamente proporcional con el tiempo

$$x_0 = 10 \text{ m}$$

$$v = \frac{-20 - 10}{15} = \frac{-30}{15} = -2 \text{ m/s}$$

$$\underline{x = 10 - 2t} \text{ Ecuación movimiento}$$

Atención signo velocidad!

TRAMO B: mru

la posición varía directamente proporcional con el tiempo

$$x_0 = -20 \text{ m}$$

$$v = \frac{5 - (-20)}{10} = \frac{25}{10} = 2,5 \text{ m/s}$$

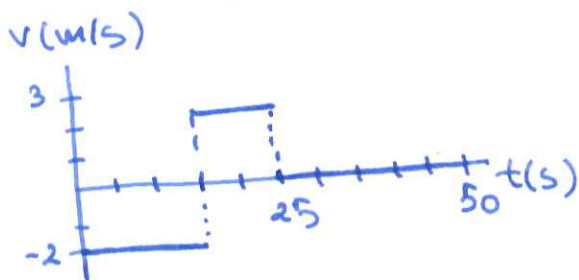
$$\underline{x = -20 + 2,5(t - 15)} \text{ Ec. movimiento}$$

Como este tramo comienza en  $t = 15 \text{ s}$  tenemos que tener en cuenta esto en la ecuación de movimiento.

TRAMO C: reposo

la posición no varía con el tiempo

b) Haz la representación v-t



la velocidad es constante en cada tramo. Por ello sólo representamos rectas horizontales. No podemos unirlos puesto que no sabemos cómo pasa de una velocidad a otra. Atención

c) Calcula la velocidad y rapidez media del móvil

$$\underline{v_m} = \frac{\text{desplazamiento}}{\Delta t} = \frac{5 - 10}{50} = \frac{-5}{50} = \frac{-1}{10} = \underline{\underline{-0,1 \text{ m/s}}}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} x_f = 5 \\ x_i = 10 \\ \Delta t = 50 \text{ s} \end{array} \right.$$

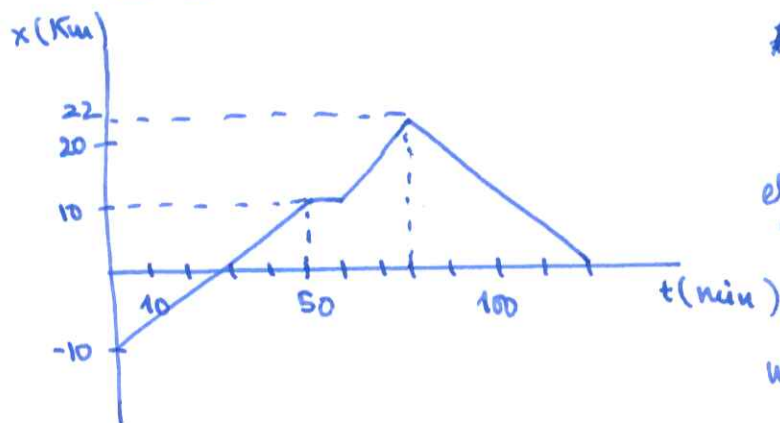
$$\underline{c_m} = \frac{\text{espacio recorrido}}{\Delta t} = \frac{55}{25} = \underline{\underline{2,2 \text{ m/s}}}$$

en la velocidad media sólo importa posición final e inicial  $\rightarrow$  desplazamiento

$$\text{Espacio recorrido} = \text{TRAMO A} + \text{TRAMO B} = 30 + 25 = 55 \text{ m}$$

25

la gráfica representa el trayecto realizado por un ciclista durante 2 horas. Describe su movimiento



ATENCIÓN: unidades:  $x$  (km)  
 $t$  (min)

Durante los primeros 50 minutos el ciclista avanza de  $x = -10$  km a  $x = 10$  km. Es un MRU.

Durante 10 minutos está en reposo, en  $x = 10$  km. Después en 20 minutos avanza hasta  $x = 22$  km. Es un MRU. Finalmente, durante 40 minutos se desplaza hasta  $x = 0$  km. Es un MRU.

a) calcula la ecuación del movimiento en el primer tramo

$x_0 = -10$  km durante 50 min se mueve.  
 $\Delta t = 50 \text{ min} = 0,83 \text{ h}$ .

$$v = \frac{10 - (-10)}{0,83} = \frac{20 \text{ km}}{0,83 \text{ h}} = 24 \text{ km/h}$$

$$\underline{x = -10 + 24t} \quad (\text{en km})$$

ºº las unidades son km/h para velocidad y km para la posición.

b) Halla el desplazamiento y el espacio recorrido en la última hora

la última hora es de  $t = 60 \text{ min}$  a  $t = 120 \text{ min}$

$$\begin{array}{l} \text{En } t = 60 \text{ min } \quad x = 10 \text{ km} \\ \text{En } t = 120 \text{ min } \quad x = 0 \text{ km} \end{array}$$

El desplazamiento  $\underline{\Delta x} = 0 - 10 = \underline{-10 \text{ km}}$

El espacio recorrido hay que calcularlo viendo la gráfica:

De  $t = 60 \text{ min}$  a  $t = 80 \text{ min}$  recorre 12 km (de  $x = 10$  a  $x = 22$ )

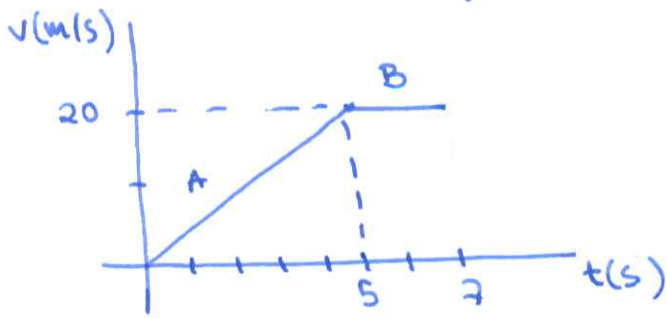
De  $t = 80 \text{ min}$  a  $t = 120 \text{ min}$  recorre 22 km (de  $x = 22$  a  $x = 0$ )

luego el espacio recorrido total es  $12 + 22 = \underline{34 \text{ km}}$

A tener en cuenta...

DIFERENCIA ENTRE DESPLAZAMIENTO Y ESPACIO RECORRIDO

- 30) La gráfica representa el movimiento de un móvil que se mueve en línea recta. Si inicialmente está a 10 m del origen, interpreta el movimiento en cada tramo y calcula el espacio total que recorre



TRAMO A: MRUA

la velocidad cambia directamente proporcional al tiempo. Por tanto, tiene que haber **ACELERACIÓN**.

Cálculo aceleración:

$$a = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i} = \frac{20 - 0}{5} = \underline{4 \text{ m/s}^2}$$

Utiliza dos puntos de la gráfica para calcular la aceleración

Ecuación movimiento:

$$v = 0 + 4 \cdot t = \underline{4t} \quad \text{como varía velocidad con tiempo}$$

$$x = 10 + 0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot 4t^2 = \underline{10 + 2t^2} \quad \text{como varía posición con } t.$$

TRAMO B: MRU

la velocidad no cambia con tiempo. **ACELERACIÓN = 0**

$v = 20 \text{ m/s}$  y es constante

Ecuación movimiento:

$$x = \overset{\uparrow}{(x_0)} + 20(t-5) \quad \leftarrow \text{El tramo B comienza 5s después de iniciado el movimiento.}$$

tenemos que calcular la posición inicial para el tramo B.

Partimos del tramo A:  $x = 10 + 2t^2$ ; para  $t = 5\text{s}$  el móvil se encontrará en  $x = 10 + 2 \cdot 5^2 = 60 \text{ m}$ .

$$\text{luego: } \underline{x = 60 + 20(t-5)}$$

Para calcular el **ESPACIO TOTAL**:

TRAMO A: En  $t = 5\text{s} \rightarrow x = 60 \text{ m}$

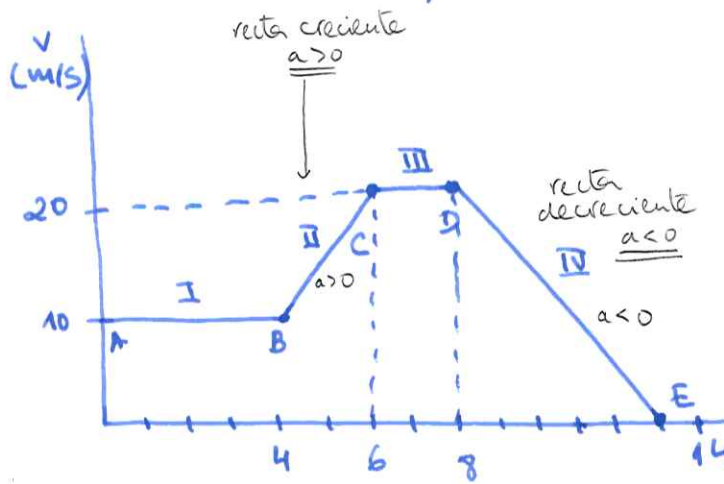
TRAMO B: En  $t = 7\text{s} \rightarrow x = 100 \text{ m}$   $\leftarrow$  su posición final es 100 m.

Como inicialmente estaba en  $x_0 = 10 \text{ m}$  y termina en  $x = 100 \text{ m}$ , ha recorrido 90 m.

**A tener en cuenta...**

$\rightarrow$  la gráfica es de  $v-t$  y a partir de la recta puedo obtener la aceleración. Para calcular el espacio total hay que usar las ecuaciones del movimiento.

31) la siguiente gráfica v-t se refiere a la trayectoria rectilínea seguida por una motocicleta. Interpreta el movimiento y calcula el espacio total recorrido.



- TRAMO I: mru  $v = dt = 10 \text{ m/s}$
  - TRAMO II: mrua  $a = \frac{20-10}{2} = 5 \text{ m/s}^2$
  - TRAMO III: mru  $v = dt = 20 \text{ m/s}$
  - TRAMO IV: mrua  $a = \frac{0-20}{5} = -4 \text{ m/s}^2$
- obtener información de la gráfica  
 ↓ para mru  
 ↓ para mrua  
 va frenando ←  $a = -4 \text{ m/s}^2$

TRAMO I: mru (asumo  $x_0 = 0$ : inicialmente está en el origen)

$$x_I = x_0 + v \cdot t = 0 + 10t = 10t$$

cuando  $t = 4 \text{ s} \rightarrow x_I = \underline{\underline{40 \text{ m}}}$

TRAMO II: mrua  $x_0 = x_I = 40 \text{ m}$  (del tramo anterior)

$$x_{II} = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \leftarrow v_0 = 10 \text{ m/s (de la gráfica)}$$

$$x_{II} = 40 + 10(t-4) + \frac{1}{2} \cdot 5(t-4)^2 \leftarrow \text{El movimiento comienza en } t=4 \text{ s}$$

cuando  $t = 6 \text{ s} \rightarrow x_{II} = 40 + 10 \cdot 2 + \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 2^2 = 40 + 20 + 10 = \underline{\underline{70 \text{ m}}}$

TRAMO III: mru  $x_0 = x_{II} = 70 \text{ m}$  (del tramo anterior)

$$x_{III} = x_0 + vt \leftarrow v = dt = 20 \text{ m/s}$$

$$x_{III} = 70 + 20(t-6) \leftarrow \text{El movimiento comienza en } t=6 \text{ s}$$

cuando  $t = 8 \text{ s} \rightarrow x_{III} = 70 + 20 \cdot 2 = \underline{\underline{110 \text{ m}}}$

TRAMO IV: mrua  $x_0 = x_{III} = 110 \text{ m}$  (del tramo anterior)

$$x_{IV} = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \leftarrow v_0 = 20 \text{ m/s (de la gráfica)}$$

$$x_{IV} = 110 + 20(t-8) + \frac{1}{2} (-4) \cdot (t-8)^2 \leftarrow \text{El movimiento comienza en } t=8$$

cuando  $t = 13 \text{ s} \rightarrow x_{IV} = 110 + 20 \cdot 5 - \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 5^2 = 110 + 100 - 50 = \underline{\underline{160 \text{ m}}}$

Como en las ecuaciones del movimiento hemos ido considerando la posición inicial del tramo anterior, la posición final es el ESPACIO TOTAL RECORRIDO = 160 m