

Problema 1: Una persona sale a caminar sobre un camino rectilíneo, y lo hace siempre en la misma dirección y sentido. Recorre los primeros **6 metros** a velocidad constante de 8 Km/h, y luego **otros 6 metros** a velocidad también constante de 2m/s. Se puede afirmar que:

- El movimiento total realizado corresponde a un único MRU.
- El movimiento total realizado corresponde a un único MRUV.
- **La velocidad media desarrollada en el trayecto completo fue 7,58 Km/h.**
- La velocidad media desarrollada en el trayecto completo fue 3,79 Km/h.
- No es posible calcular la velocidad media.
- La velocidad media desarrollada en el trayecto completo fue 0,264 Km/h.

Solucion: Las **dos primeras** afirmaciones son **falsas**, puesto que se trata de dos movimientos rectilíneos con velocidad **distintas** en cada uno (son dos MRU). Para ello basta ver que **8 Km/h** equivale a **8/3,6=2,22 m/s**, distinta a la velocidad del 2º recorrido, de **2m/s**.

Por otro lado, es posible calcular la velocidad media, ya que tengo los datos de la **velocidad** y **desplazamiento** de cada recorrido de 6m, por lo tanto la **5ª afirmación es falsa**.

Queda solo verificar cual de las 3 afirmaciones indica el correcto valor de la **velocidad media de todo el recorrido**.

Uso la **definición de velocidad media para todo el recorrido** :

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

$$\Delta x_{total} = 12 \text{ m} \quad ; \quad \Delta t_{total} = \Delta t_1 + \Delta t_2$$

Donde Δt_1 es el tiempo empleado en los primeros 6 metros y Δt_2 el tiempo en los segundos 6 metros. Como cada movimiento es un MRU, para cada uno se cumple:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \quad \text{despejo el } \Delta t \text{ y para cada movimiento tengo:}$$

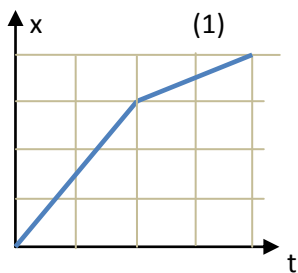
$$\Delta t_1 = \frac{6\text{m}}{2,22\text{m/s}} = 2,7 \text{ seg}$$

$$\Delta t_2 = \frac{6\text{m}}{2\text{m/s}} = 3 \text{ seg}$$

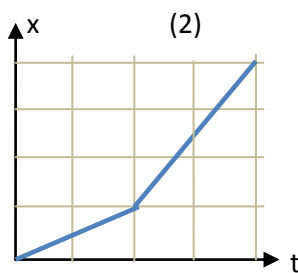
El tiempo empleado en recorrer los 12 metros será: $\Delta t = \Delta t_1 + \Delta t_2 = 5,7 \text{ seg}$

$$v_{media} = \frac{12\text{m}}{5,7\text{s}} = 2,1\text{m/s} = \mathbf{7,58 \text{ Km/h}}$$

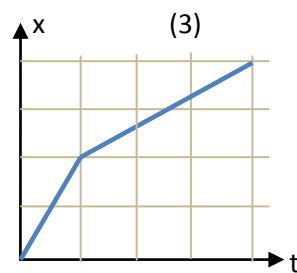
Problema 2: Un ciclista que se desplaza en una trayectoria rectilínea recorre la mitad de su camino a **45 Km/h** y la otra mitad a **15 Km/h**. Despreciando el tiempo empleado en variar su velocidad ¿Cuáles de los siguientes graficos representan el movimiento del corredor?



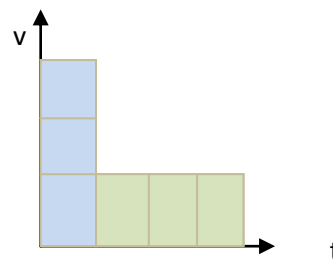
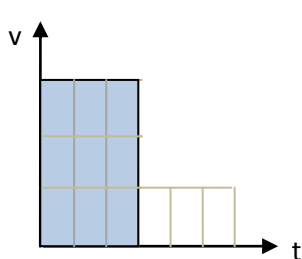
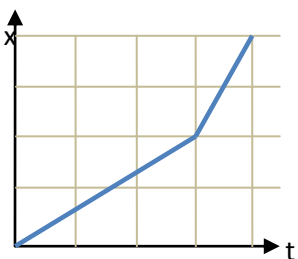
(4)



(A)



(B)



Son verdaderos:

- (1) y (A)
- (2) y (B)
- (3) y (A)
- (3) y (B)
- (4) y (A)
- (4) y (B)

Explicación: Son dos movimientos, el primero con velocidad de **45 Km/h (mayor)**, y el 2º con **15 Km/h(menor)**, ambas velocidades constantes en cada movimiento (son dos MRU). El gráfico de $x=f(t)$ debe corresponder entonces a dos rectas, **la primera debe tener mayor pendiente que la segunda**. Con esta premisa ya descartamos los gráficos **(2)** y **(4)**. Además, el enunciado nos dice que para cada movimiento hace la **mitad de su recorrido total**.

Si observamos el **gráfico (1)**, el **1º movimiento dura la mitad de tiempo** (la 1ª recta se desplaza 2 cuadrillos horizontales, eso da el tiempo que dura) y el **2º movimiento dura la otra mitad de tiempo** (2ª recta se desplaza otros 2 cuadrillos horizontales), **pero en cada movimiento no se hace la mitad de recorrido**. Se puede observar que en el **1º movimiento recorre una distancia 3 veces mayor que en el 2º movimiento** (para las distancias recorridas hay que mirar los cuadrillos verticales; en la 1ª recta me desplazo 3 cuadrillos verticales y en la 2ª recta me desplazo solo uno.

Queda por descarte el **grafico (3)**. Es el grafico que representa el movimiento del enunciado. Tanto para la 1ª recta como para la 2ª, el desplazamiento vertical es el mismo (2 cuadritos), la distancia recorrida en cada movimiento es la misma, (el desplazamiento total corresponde a 4 cuadritos).

Falta ver cual de los 2 graficos de $v=f(t)$ es el correcto. El grafico (A) no es, porque representa un movimiento donde **la mitad del tiempo** va a la **mayor velocidad** y la otra mitad de tiempo a **menor velocidad** (3 cuadritos horizontales en cada velocidad). El **grafico correcto es el (B)**; hay que observar el area encerrada bajo la grafica de velocidad (area = desplazamiento); como tengo iguales desplazamientos en cada movimiento, debo tener **iguales areas encerradas debajo de cada grafica de velocidad; (sombreado azul y el sombreado gris claro)**.

Podriamos calcular la **velocidad media** del ejercicio anterior. Primera pregunta ¿alcanzan los datos del ejercicio, (que son las 2 velocidades y que recorre igual distancia en cada velocidad)?

La respuesta es que si; no se necesita ni el dato de la distancia recorrida ni el tiempo empleado para hallar la **velocidad media**. Veamos, por definicion:

$$V_m = \frac{\Delta x_{total}}{\Delta t_{total}}$$

De nuevo, el $\Delta t_{total} = \Delta t_1 + \Delta t_2$; Δt_1 y Δt_2 son los tiempos empleados para cada movimiento. Como cada movimiento es un MRU, vale para cada movimiento:

$$V = \frac{\Delta x}{\Delta t} ; \text{ de donde despejo } \Delta t = \Delta x / v;$$

Si el $\Delta x_{total} = D$, para el 1º movimiento tendre: $\Delta t_1 = \frac{D/2}{45 \text{ Km/h}}$

Y para el 2º movimiento: $\Delta t_2 = \frac{D/2}{15 \text{ Km/h}}$

Reemplazando todo en la 1ª ecuación nos queda:

$$V_m = \frac{D}{\left(\frac{D}{2 \times 45 \frac{\text{Km}}{\text{h}}} + \frac{D}{2 \times 15 \frac{\text{Km}}{\text{h}}}\right)} ; \text{ sacando } D \text{ como factor comun en el denominador, y}$$

simplificando, (se elimina matemáticamente **D** para el calculo) nos queda:

$$V_m = \frac{1}{\left(\frac{1}{90 \frac{\text{Km}}{\text{h}}} + \frac{1}{30 \frac{\text{Km}}{\text{h}}}\right)} = 22,5 \text{ Km/h}$$

Observacion: Es esperable que el valor de velocidad media se encuentre entre ambos valores de velocidad (45 Km/h y 15 Km/h), pero si se observa mas finamente, veremos que **no coincide** con el **promedio de ambas velocidades**, $(45 + 15)/2 = 30 \text{ Km/h}$. En realidad, el valor hallado se

encuentra **mas cercano a 15 Km/h** que a 45 Km/h. Esto se explica porque al recorrer iguales distancias en ambos movimientos, permaneció durante mayor tiempo moviéndose a 15 Km/h que a 45 Km/h, por lo tanto, la velocidad media se aproxima mas al valor de velocidad donde se movió durante mayor tiempo.

Tambien se puede ver que no necesitamos el dato de la distancia recorrida D, puesto que en el calculo la hemos eliminado o simplificado(matemáticamente). Esto significa que el valor de **velocidad media no depende de la distancia D recorrida** (siempre que especifiquemos que cada mitad de recorrido lo hace a una velocidad distinta).

Supongamos, en el grafico (3), que cada cuadrado horizontal es 1 hora. Significa que el 1º movimiento duro 1 hora y el 2º duro 3 horas, es decir, el **movimiento total duro 4 horas**. Si al comienzo va a 45 Km/h, en esa 1º hora recorrió 45 Km, y en las otras 3 horas los otros 45 km, recorriendo **90 Km en total** . Por lo tanto, la velocidad media será:

$$v_m = 90 \text{ Km} / 4\text{h} = 22,5 \text{ Km/h}$$

Problema 3: Un móvil viaja a velocidad constante de **15 m/s** durante **20 minutos** y luego a una velocidad de **25 m/s** también constante, durante **8 minutos**. ¿cual fue la **velocidad media** del móvil de todo su movimiento?

Nota: Se desprecia el tiempo que tarda en cambiar la velocidad de 15m/s a 25 m/s.

$$V_m = \frac{\Delta x_{total}}{\Delta t_{total}}$$

El tiempo total Δt_{total} del movimiento lo tengo: Son **28 minutos**. Necesito hallar el desplazamiento total Δx_{total} .

Solo tengo que encontrar cuanto se desplazo durante los primeros 20 minutos a 15 m/s, llamemoslo Δx_1 , y luego cuanto se desplazo durante 8 minutos a 25 m/s, llamemoslo Δx_2 ; luego será: $\Delta x_{total} = \Delta x_1 + \Delta x_2$

Como cada movimiento es un MRU ($v=$ constante) puedo escribir para cada uno:

$$\Delta x_1 = v_1 \cdot \Delta t_1 = 15 \text{ m/s} \cdot 20 \text{ minutos} = 15\text{m/s} \cdot 1200 \text{ s} = 18000 \text{ m} = 18 \text{ Km}$$

$$\Delta x_2 = v_2 \cdot \Delta t_2 = 25 \text{ m/s} \cdot 8 \text{ minutos} = 25\text{m/s} \cdot 480 \text{ s} = 12000 \text{ m} = 12 \text{ Km}$$

$$\text{Luego el desplazamiento total } \Delta x_{total} = 18 + 12 = 30 \text{ Km}$$

$$V_m = \frac{30 \text{ Km}}{28 \text{ min}} = 1,071 \text{ Km/min} = 1,071 \cdot 1\text{Km} / 1\cancel{\text{min}} \cdot (60 \cancel{\text{min}} / 1\text{h})$$

$$v_m = 64,29 \text{ Km/h} = 17,86 \text{ m/s}$$

