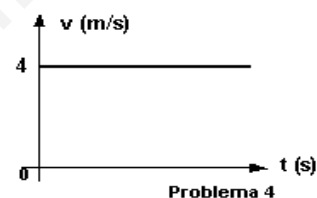


CINEMÁTICA: MRU

- Pasar de unidades las siguientes velocidades:
a) de 36 km/h a m/s. b) de 10 m/s a km/h. c) de 30 km/min a cm/s. d) de 50 m/min a km/h.
- Un móvil recorre 98 km en 2 h, calcular:
a) Su velocidad. b) ¿Cuántos kilómetros recorrerá en 3 h con la misma velocidad?.
- Se produce un disparo a 2,04 km de donde se encuentra un policía, ¿cuánto tarda el policía en oírlo si la velocidad del sonido en el aire es de 330 m/s?
- ¿Cuánto tarda en llegar la luz del sol a la Tierra?, si la velocidad de la luz es de 300.000 km/s y el sol se encuentra a 150.000.000 km de distancia.
- ¿Cuál es el tiempo empleado por un móvil que se desplaza a 75 km/h para recorrer una distancia de 25.000 m?
- ¿Qué tiempo empleará un móvil que viaja a 80 km/h para recorrer una distancia de 640 km?

- En el gráfico, se representa un movimiento rectilíneo uniforme, averigüe la distancia recorrida en los primeros 4 s.



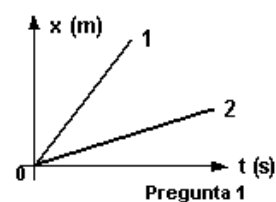
- Un coche inicia un viaje de 495 Km. a las ocho y media de la mañana con una velocidad media de 90 Km/h ¿A qué hora llegará a su destino?
- Un tren se dirige a velocidad constante de 72 km/h hacia una estación, alejada 5 km, en la que no hace parada. Tomando la estación como sistema de referencia, calcula:
a) Posición del tren a los dos minutos. b) Distancia recorrida en ese tiempo.
c) tiempo que tarda en pasar por la estación.
- Un móvil viaja en línea recta con una velocidad media de 1.200 cm/s durante 9 s, y luego con velocidad media de 480 cm/s durante 7 s, siendo ambas velocidades del mismo sentido:
a) ¿cuál es el desplazamiento total en el viaje de 16 s?
b) ¿cuál es la velocidad media del viaje completo?

- Un móvil recorre una recta con velocidad constante. En los instantes $t_1 = 0$ s y $t_2 = 4$ s, sus posiciones son $x_1 = 9,5$ cm y $x_2 = 25,5$ cm. Determinar:
a) Velocidad del móvil. b) La ecuación de movimiento.
c) Su posición en el instante $t = 2,5$ s. d) Los gráficos s-t y v-t del móvil.

- Un coche de fórmula 1, recorre la recta de un circuito, con velocidad constante. En el tiempo $t_1 = 0,5$ seg y $t_2 = 1,5$ seg, sus posiciones en la recta son $s_1 = 3,5$ m y $s_2 = 43,5$ m. Calcular:
a) ¿A qué velocidad se desplaza el auto? b) ¿En qué punto de la recta se encontraría a los 3 s?

- Una partícula se mueve en la dirección del eje x y en sentido de los $x > 0$. Sabiendo que la velocidad es 2 m/s, y su posición es $s_0 = -4$ m, trazar las gráficas s-t y v-t.

- ¿Cuál de los dos movimientos representados tiene mayor velocidad?, ¿por qué?



SOLUCIONES

1. Pasar de unidades las siguientes velocidades:

a) de 36 km/h a m/s.

$$\frac{36km}{1h} \times \frac{1000m}{1km} \times \frac{1h}{3600s} = \frac{36 \cdot 1000m}{3600s} = 10m/s$$

b) de 10 m/s a km/h.

$$\frac{10m}{1s} \times \frac{1km}{1000m} \times \frac{3600s}{1h} = \frac{10 \cdot 3600km}{1000h} = 36km/h$$

c) de 30 km/min a cm/s.

$$\frac{30km}{1min} \times \frac{100.000cm}{1km} \times \frac{1min}{60s} = \frac{30 \cdot 100.000cm}{60s} = 50.000cm/s$$

d) de 50 m/min a km/h. Sol: 3 Km/h

$$\frac{50m}{1min} \times \frac{1km}{1000m} \times \frac{60min}{1h} = \frac{50 \cdot 60km}{1000h} = 3km/h$$

2. Un móvil recorre 98 km en 2 h, calcular:

a) Su velocidad.

Datos:
 $\Delta s = 98 \text{ km}$
 $t = 2 \text{ h}$

Aplicando la expresión de la velocidad: $v = \frac{\Delta s}{t} \Rightarrow v = \frac{98km}{2h} = 49km/h$

$\Rightarrow v = 49 \text{ km/h}$

b) ¿Cuántos kilómetros recorrerá en 3 h con la misma velocidad?

Datos:
 $v = 49 \text{ km/h}$
 $t = 3 \text{ h}$

Aplicando la expresión de la velocidad: $v = \frac{\Delta s}{t} \Rightarrow 49km/h = \frac{\Delta s}{3h}$

\Rightarrow Despejando: $\Delta s = 49km/h \cdot 3h = 147 \text{ km} \Rightarrow \Delta s = 147 \text{ km}$

3. Se produce un disparo a 2,04 km de donde se encuentra un policía, ¿cuánto tarda el policía en oírlo si la velocidad del sonido en el aire es de 330 m/s?

Datos:
 $\Delta s = 2,04 \text{ km}$
 $t = ?$
 $v = 330 \text{ m/s}$

Primero unificamos unidades, pasamos la distancia de km a metros: $\Delta s = 2040 \text{ m}$

Aplicando la expresión de la velocidad: $v = \frac{\Delta s}{t} \Rightarrow 330m/s = \frac{2040m}{t}$

Despejando: $330 \cdot t = 2040 \Rightarrow t = \frac{2040}{330} \Rightarrow t = 6,18 \text{ s}$

4. ¿Cuánto tarda en llegar la luz del sol a la Tierra?, si la velocidad de la luz es de 300.000 km/s y el sol se encuentra a 150.000.000 km de distancia.

Datos:
 $\Delta s = 150.000.000 \text{ km}$
 $t = ?$
 $v = 300.000 \text{ km/s}$

Aplicando la expresión de la velocidad: $v = \frac{\Delta s}{t} \Rightarrow 300.000km/s = \frac{150.000.000km}{t}$

Despejando: $300.000 \cdot t = 150.000.000 \Rightarrow t = \frac{150.000.000}{300.000} \Rightarrow t = 500 \text{ s}$

5. ¿Cuál es el tiempo empleado por un móvil que se desplaza a 75 km/h para recorrer una distancia de 25.000 m?

Datos:
 $\Delta s = 25.000 \text{ m}$
 $t = ?$
 $v = 75 \text{ km/h}$

Primero unificamos unidades, pasamos la distancia de metros a km: $\Delta s = 25 \text{ km}$

Aplicando la expresión de la velocidad: $v = \frac{\Delta s}{t} \Rightarrow 75km/h = \frac{25km}{t}$

Despejando: $75 \cdot t = 25 \Rightarrow t = \frac{25}{75} \Rightarrow t = 0,33 \text{ h} = 20 \text{ min}$

6. ¿Qué tiempo empleará un móvil que viaja a 80 km/h para recorrer una distancia de 640 km?

Datos:
 $\Delta s = 640 \text{ km}$
 $t = ?$
 $v = 80 \text{ km/h}$

Aplicando la expresión de la velocidad: $v = \frac{\Delta s}{t} \Rightarrow 80km/h = \frac{640km}{t}$

Despejando: $80 \cdot t = 640 \Rightarrow t = \frac{640}{80} \Rightarrow t = 8 \text{ h}$

7. En el gráfico, se representa un movimiento rectilíneo uniforme, averigüe la distancia recorrida en los primeros 4 s.

Datos: De la gráfica obtenemos que la velocidad es de 4m/s
 Luego, en 4 segundos habrá recorrido una distancia de:

$v = \frac{\Delta s}{t} \Rightarrow 4m/s = \frac{\Delta s}{4}$ Despejando: $\Delta s = 4 \cdot 4 \Rightarrow \Delta s = 16 \text{ m}$



8. Un coche inicia un viaje de 495 Km. a las ocho y media de la mañana con una velocidad media de 90 Km/h ¿A qué hora llegará a su destino? (Sol.: a las dos de la tarde).

Datos:

$$\Delta s = 495 \text{ km}$$

t = ?

$$v = 90 \text{ km/h}$$

Aplicando la expresión de la velocidad: $v = \frac{\Delta s}{t} \Rightarrow 90 \text{ km/h} = \frac{495 \text{ km}}{t}$

Despejando: $90 \cdot t = 495 \Rightarrow t = \frac{495}{90} \Rightarrow t = 5,5 \text{ h}$ es decir, 5 h y media.

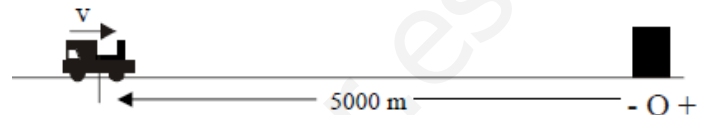
Llega: $8,5 + 5,5 = 14$ Por tanto llega a las 2 de la tarde.

9. Un tren se dirige a velocidad constante de 72 km/h hacia una estación, alejada 5 km, en la que no hace parada. Tomando la estación como sistema de referencia, calcula:

a) Posición del tren a los dos minutos.

Tipo de movimiento: MRU (se mueve a velocidad constante).

Datos iniciales: $v = 72 \text{ km/h} = 20 \text{ m/s}$
 $s_0 = -5 \text{ km} = -5000 \text{ m}$
 $t_0 = 0 \text{ s}$.



Ecuación de movimiento: $s = s_0 + v_0 t \rightarrow s = -5000 + 20 t \text{ (m)}$

A los dos minutos ($t = 2 \text{ min} = 120 \text{ s}$), la posición del tren es:

$$s = -5000 + 20 t = -5000 + 20 \cdot 120 = -2600 \text{ m} \quad (\text{faltan todavía } 2600 \text{ m para llegar a la estación})$$

b) Distancia recorrida en ese tiempo.

La distancia recorrida (desplazamiento) se calcula como la diferencia entre las posiciones final e inicial:

$$\Delta s = s - s_0 = -2600 \text{ m} - (-5000 \text{ m}) = 2400 \text{ m} \quad \text{Ha recorrido } 2400 \text{ m en sentido positivo.}$$

c) tiempo que tarda en pasar por la estación.

Cuando pasa por la estación, la posición del tren es $s = 0 \text{ m}$. Sustituimos ese valor en la ecuación de movimiento.

$$s = -5000 + 20 \cdot t \rightarrow 0 = -5000 + 20 \cdot t \rightarrow t = 250 \text{ s} \text{ tarda en pasar por la estación (contado desde el instante inicial)}$$

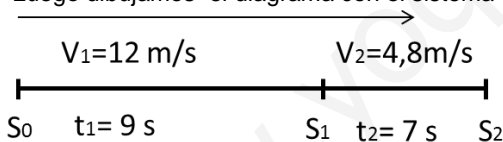
10. Un móvil viaja en línea recta con una velocidad media de 1.200 cm/s durante 9 s, y luego con velocidad media de 480 cm/s durante 7 s, siendo ambas velocidades del mismo sentido:

a) ¿cuál es el desplazamiento total en el viaje de 16 s?

Primero pasamos las unidades al sistema internacional (metros y segundos).

$$1200 \text{ cm/s} = 12 \text{ m/s} \quad \text{y} \quad 480 \text{ cm/s} = 4,8 \text{ m/s}.$$

Luego dibujamos el diagrama con el sistema de referencia.



Calculamos la distancia recorrida en el 1º tramo:

$$\text{Ecuación de movimiento: } s_1 = s_0 + v \cdot t \rightarrow s = 0 + 12 \cdot 9 \text{ (m)}$$

A los 9 segundos ha recorrido:

$$s_1 = 108 \text{ m}$$

Aplicamos la ecuación de movimiento al 2º tramo:

$$s_2 = s_1 + v \cdot t \rightarrow s_2 = 108 + 4,8 \cdot 7 = 108 + 33,6 \text{ (m)}$$

El desplazamiento total en los 16 segundos es de: $s_2 = 141,6 \text{ m}$

b) ¿cuál es la velocidad media del viaje completo?

Aplicando la expresión de la velocidad a todo el recorrido:

$$v_m = \frac{\Delta s}{t} \quad v_m = \frac{141,6}{16} = 8,85 \text{ m/s} \Rightarrow v = 8,85 \text{ m/s}$$

11. Un móvil recorre una recta con velocidad constante. En los instantes $t_1 = 0 \text{ s}$ y $t_2 = 4 \text{ s}$, sus posiciones son $s_1 = 9,5 \text{ cm}$ y $s_2 = 25,5 \text{ cm}$. Determinar:

a) Velocidad del móvil.

Datos:

$$s_1 = 9,5 \text{ cm} \quad t_1 = 0 \text{ s}$$

$$s_2 = 25,5 \text{ cm} \quad t_2 = 4 \text{ s}$$

Aplicando la expresión de la velocidad: $v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$

$$\Delta s = s_2 - s_1 = 25,5 - 9,5 = 16 \text{ cm}$$

$$\Delta t = t_2 - t_1 = 4 - 0 = 4 \text{ seg}$$

Por tanto de aplicar la ecuación de la velocidad, obtenemos: $v = \frac{16 \text{ cm}}{4 \text{ s}} \Rightarrow v = 4 \text{ cm/s}$

b) La ecuación de movimiento.

De la ecuación de la velocidad, obtenemos: $s = s_0 + v \cdot t$

Sustituyendo: $s = 9,5 + 4 \cdot t$

d) Su posición en el instante $t = 2,5 \text{ s}$.

Sustituyendo en la ecuación del movimiento: $s = 9,5 + 4 \cdot (2,5) \Rightarrow s = 9,5 + 10 \Rightarrow s = 19,5 \text{ cm}$

e) Los gráficos s-t y v-t del móvil.

Gráfico s-t: obtenemos distintos valores de posición a diferentes tiempos:

$t = 0 \text{ s} \Rightarrow s = 9,5 + 4 \cdot (0) \Rightarrow s = 9,5$

$t = 1 \text{ s} \Rightarrow s = 9,5 + 4 \cdot (1) \Rightarrow s = 13,5$

$t = 2 \text{ s} \Rightarrow s = 9,5 + 4 \cdot (2) \Rightarrow s = 17,5$

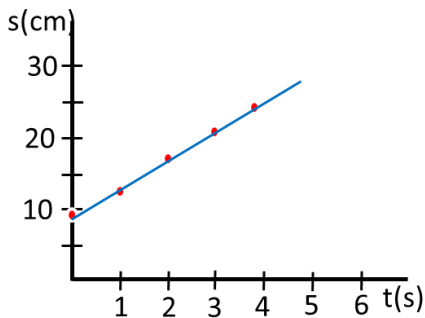
$t = 3 \text{ s} \Rightarrow s = 9,5 + 4 \cdot (3) \Rightarrow s = 21,5$

$t = 4 \text{ s} \Rightarrow s = 9,5 + 4 \cdot (4) \Rightarrow s = 25,5$

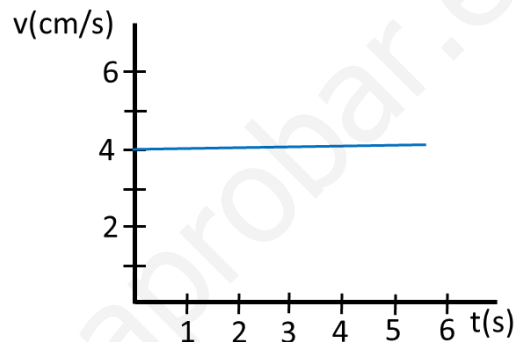
Elaboramos una tabla:

Tiempo (s)	0	1	2	3	4
Distancia (cm)	9,5	13,5	17,5	21,5	25,5

Ahora representamos en una gráfica:



En cuanto a la de v-t, como la velocidad es constante e igual a 4 cm/s, su representación será una recta horizontal:



12. Un coche de fórmula 1, recorre la recta de un circuito, con velocidad constante. En el tiempo $t_1 = 0,5 \text{ s}$ y $t_2 = 1,5 \text{ s}$, sus posiciones en la recta son $s_1 = 3,5 \text{ m}$ y $s_2 = 43,5 \text{ m}$. Calcular:

a) ¿A qué velocidad se desplaza el auto?

Datos:

$s_1 = 3,5 \text{ m}$ $t_1 = 0,5 \text{ s}$

$s_2 = 43,5 \text{ cm}$ $t_2 = 1,5 \text{ s}$

Aplicando la expresión de la velocidad: $v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$

$\Delta s = s_2 - s_1 = 43,5 - 3,5 = 40 \text{ m}$

$\Delta t = t_2 - t_1 = 1,5 - 0,5 = 1 \text{ seg}$

Por tanto de aplicar la ecuación de la velocidad, obtenemos: $v = \frac{40 \text{ m}}{1 \text{ s}} \Rightarrow v = 40 \text{ m/s}$

b) ¿En qué punto de la recta se encontraría a los 3 s?

De la ecuación de la velocidad, obtenemos: $s = s_0 + v \cdot t$ (ecuación del movimiento)

Sustituyendo: $s = 3,5 + 40 \cdot t \Rightarrow s = 3,5 + 40 \cdot (3 - 0,5) \Rightarrow s = 3,5 + 100 \Rightarrow s = 103,5 \text{ m}$

13. Una partícula se mueve en la dirección del eje x y en sentido de los $x > 0$. Sabiendo que la velocidad es 2 m/s, y su posición es $s_0 = -4 \text{ m}$, trazar las gráficas s-t y v-t.

Para representar el gráfico s-t: obtenemos la ecuación del movimiento: $s = s_0 + v \cdot t$

En nuestro caso: $s = -4 + 2 \cdot t$

Obtenemos los valores de la posición a diferentes tiempos:

$t = 0 \text{ s} \Rightarrow s = -4 + 2 \cdot (0) \Rightarrow s = -4$

$t = 1 \text{ s} \Rightarrow s = -4 + 2 \cdot (1) \Rightarrow s = 0$

$t = 2 \text{ s} \Rightarrow s = -4 + 2 \cdot (2) \Rightarrow s = 4$

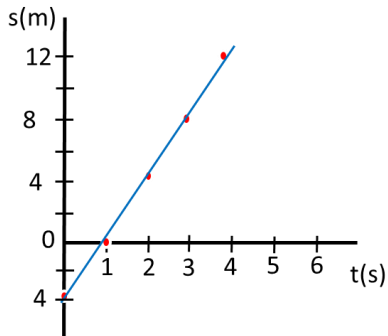
$t = 3 \text{ s} \Rightarrow s = -4 + 2 \cdot (3) \Rightarrow s = 8$

$t = 4 \text{ s} \Rightarrow s = -4 + 2 \cdot (4) \Rightarrow s = 12$

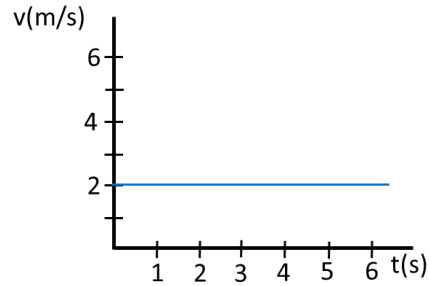
Elaboramos una tabla:

Tiempo (s)	0	1	2	3	4
Posición (m)	-4	0	4	8	12

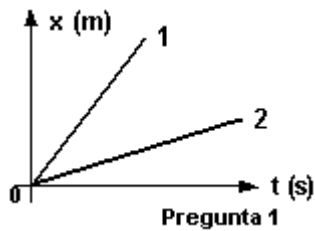
Ahora representamos en una gráfica:



En cuanto a la de v-t, como la velocidad es constante e igual a 2 m/s, su representación será una recta horizontal:



14. ¿Cuál de los dos movimientos representados tiene mayor velocidad?, ¿por qué?



La ecuación del movimiento viene dada por la expresión: $s=s_0 + v \cdot t$

Puesto que en las dos rectas el origen de coordenadas es el punto (0,0), la posición inicial será cero.

La velocidad viene dada por la pendiente de la recta y, por tanto, a mayor pendiente, mayor será la velocidad del movimiento representado. **Por ello el movimiento 1 tendrá mayor velocidad que el movimiento 2.**