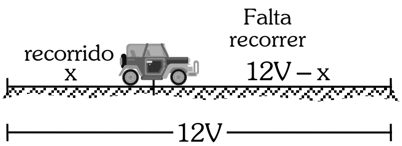
EJERCICIOS RESUELTOS
MRU Y MRUV
Movimiento Rectilíneo Uniforme y Movimiento Rectilíneo Uniforme Variado

1. Un automovilista observa en un momento determinado que 1/5 de lo recorrido equivale a 3/5 de lo que falta por recorrer. ¿Cuántas horas habrá empleado hasta ese momento, si todo el viaje lo hace en 12 horas?

a) 9 h b) 4 h c) 7 h
d) 3 h e) 5 h

Solución:
Sea "V" la velocidad del automovilista



Del dato:

$$\frac{1}{5}x = \frac{3}{5}(12V - x)$$

$$x = 36V - 3x \quad \Rightarrow \quad \frac{x}{V} = 9$$

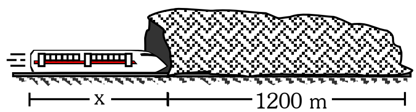
Tiempo de recorrido hasta el momento:

$$t = \frac{x}{V} = \boxed{9\ h} \qquad \textbf{Rpta.}$$

2. Un tren tarda 70 s atravesar un túnel de 1200 m de longitud, y al pasar delante de una persona demora 20 s. ¿Cuál es la velocidad del tren?

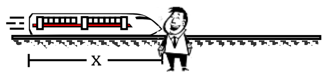
a) 24 m/s b) 30 m/s c) 48 m/s
d) 20 m/s e) 16 m/s

Solución:
Cuando pasa el túnel:



$$\left.\begin{array}{l} d = x + 1200 \\ t = 70 \end{array}\right\} \Rightarrow \boxed{V = \frac{x+1200}{70}} \ \ldots (1)$$

Pasa frente a la persona:



$$\left.\begin{array}{l} d = x \\ t = 20 \end{array}\right\} \Rightarrow \boxed{V = \frac{x}{20}} \ \ldots (2)$$

Recuerde que la velocidad es constante:
Igualando (1) y (2):

$$\frac{x+1200}{70} = \frac{x}{20}$$

$$2x + 2400 = 7x \quad \Rightarrow \quad x = 480\ m$$

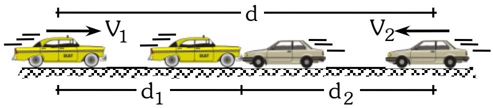
Cálculo de la velocidad y reemplazando en 2

$$V = \frac{x}{20} = \frac{480}{20} = \boxed{24\ m/s} \qquad \textbf{Rpta.}$$

3. En cierto instante la separación entre dos móviles, que se acercan rectilíneamente con velocidades opuestas de 9 m/s y 6 m/s, es 150 m. Hállese el tiempo adicional para el cruce.

a) 8 s b) 9 s c) 10 s
d) 12 s e) 15 s

Solución



Del gráfico: $d = d_1 + d_2$

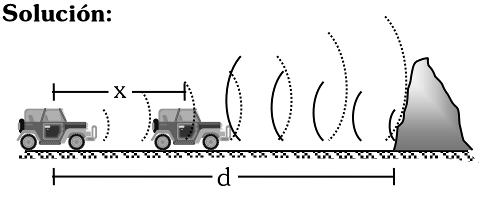
$$d = V_1t + V_2t \quad\Rightarrow\quad t = \frac{d}{V_1+V_2}$$

$$t = \frac{150}{9+6} \quad\Rightarrow\quad t = \boxed{10\text{ s}}$$ **Rpta.**

4. Un auto viaja a velocidad constante de 9 m/s hacia una montaña, toca el claxon y el conductor escucha el eco después de 4 segundos. ¿A qué distancia de la montaña se encontraba el auto antes de tocar su claxon?

a) 690 m b) 698 m c) 670 m
d) 650 m e) 700 m

Solución:

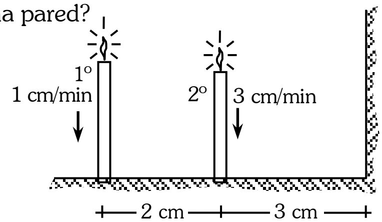


En un mismo tiempo se da lo siguiente: La distancia recorrida por el auto es "x", mientras que el sonido recorre "$2d - x$".

$$\begin{cases} x = 9(4) \quad\Rightarrow\quad \boxed{x = 36\text{ m}} \\ 2d - x = 340(4) \end{cases}$$

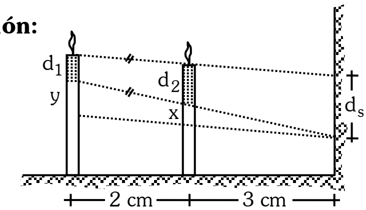
$$2d - 36 = 1360 \quad\Rightarrow\quad d = \boxed{698\text{ m}}$$ **Rpta.**

5. Se muestran dos velas y una pared, al encenderlas, la primera se desgasta con velocidad 1 cm/min y la segunda con 3 cm/min, ¿Con qué velocidad decrece la sombra de la vela más cercana a la pared, proyectada sobre dicha pared?



a) 2 cm/min b) 3 cm/min
c) 4 cm/min c) 5 cm/min
e) 6 cm/min

Solución:



Desgaste de las velas:

$d_1 = (1)t = t$

$d_2 = 3(t) = 3t$

Decrecimiento de la sombra:

$d_s = V_st$

Aplicando semejanza base – altura:

$$\frac{x}{y} = \frac{3}{5} \qquad \dots (1)$$

Pero:

$$x = d_s - d_2 = (V_s - 3)t \qquad \dots (2)$$

$$y = d_s - d_1 = (V_s - 1)t \qquad \dots (3)$$

Reemplazando (2) y (3) en (1)

$$\frac{(V_s-3)t}{(V_s-1)t} = \frac{3}{5}$$

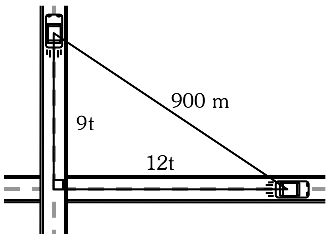
$$5V_s - 15 = 3V_s - 3 \quad\Rightarrow\quad 2V_s = 12$$

$$V_s = \boxed{6\text{ cm/min}}$$ **Rpta.**

6. Dos móviles cuyas velocidades son 12 m/s y 9 m/s viajan sobre vías perpendiculares, después de cuánto tiempo de haberse cruzado distarán de 900 m.

a) 1 s b) 2 s c) 3 s
d) 1,5 s e) 2,5 s

Solución:
El gráfico representa la posición después de que los móviles se cruzan:



Por Pitágoras: $(9t)^2 + (12t)^2 = 900$

$81t^2 + 144t^2 = 900$

$225t^2 = 900 \Rightarrow t = \boxed{2\ s}$ **Rpta.**

7. Un avión se acerca a una vía de aterrizaje de 100 m de largo con una rapidez de 40 m/s, si el sistema hidráulico permite que el avión vaya deteniéndose uniformemente. Calcular la desaceleración suficiente que debe tener el avión.

a) $5\ m/s^2$ b) $6\ m/s^2$ c) $8\ m/s^2$
d) $10\ m/s^2$ e) $12\ m/s^2$

Solución:
Datos: $V_0 = 10$ m/s
$d = 100$ m
$V_f = 0$ (el avión debe detenerse)
$t = ?$

Se sabe que:

$V_f{}^2 = V_0{}^2 - 2ad$

$0 = (40)^2 - 2a(100)$

$200a = 1600$

$a = \boxed{8\ m/s^2}$ **Rpta.**

8. Al frenar un auto, se produce una desaceleración de $10\ m/s^2$. ¿Qué distancia recorrerá en el último segundo de su trayecto?

a) 4 m b) 5 m c) 6 m
d) 8 m e) 10 m

Solución:
Datos: $a = 10\ m/s^2$ (desacelerado)
$t = 1$ s (último segundo)
$V_f = 0$
$d = ?$

$V_f = V_0 - at$

$0 = V_0 - 10\ (1)$

$V_0 = 10\ m/s$

Reemplazando en la formula

$$d = \left(\frac{V_f - V_0}{t}\right)$$

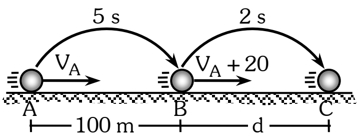
De la fórmula: $d = \left(\frac{10 + 0}{2}\right)1$

$d = \boxed{5\ m}$ **Rpta.**

9. En un movimiento con aceleración constante, en 5 s la velocidad de la partícula aumenta en 20 m/s mientras recorre 100 m. Hallar la distancia que recorrerá la partícula en los dos segundos siguientes.

a) 62 m b) 64 m c) 66 m
d) 68 m e) 72 m

Solución:



Trabajando por tramos:

Tramo AB:

$V_0 = V_A$

$V_B = V_A + 20$

Por la fórmula de distancia:

$$d = \left(\frac{V_B + V_A}{2}\right)t$$

$$100 = \left(\frac{V_A + 20 + V_A}{2}\right)t$$

$$100 = (V_A + 10)5$$

$$100 = 5V_A + 50$$

$\boxed{V_A = 10 \text{ m/s}}$, de donde: $\boxed{V_B = 30 \text{ m/s}}$

Cálculo de la aceleración:

$$a = \frac{V_B - V_A}{t}$$

$$a = \frac{30 - 10}{5} \Rightarrow \boxed{a = 4 \text{ m/s}^2}$$ **Rpta.**

Tramo BC:

Distancia en los dos segundos adicionales:

$$d = V_0 t + \frac{1}{2}at^2$$

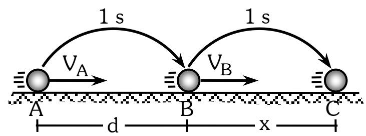
$$d = 30(2) + \frac{1}{2}(4)(2)^2$$

$$d = 60 + 8 \Rightarrow d = \boxed{68 \text{ m}}$$ **Rpta.**

10. Con una aceleración constante "a", en un segundo, un móvil recorre una distancia "d". ¿Qué distancia recorrerá el móvil en el segundo siguiente?

a) $d + 2a$ b) $d + 3a$ c) $2d + a$
d) $d + a$ e) $d - a$

Solución:



Tramo AB: $V_0 = V_A$
$t = 1$ s
$AB = d$
$BC = x$

Utilizando la fórmula de distancia:

$$d = V_0 t + \frac{1}{2}at^2$$

$$d = V_A t + \frac{1}{2}a(1)^2$$

$$d = V_A + \frac{a}{2} \Rightarrow \boxed{V_A = d - \frac{a}{2}} \quad \ldots (1)$$

Tramo AC: $V_0 = V_A$
$t = 2$ s

$$d + x = V_A t + \frac{1}{2}at^2$$

$$d + x = V_A(2) + \frac{1}{2}a(2)^2$$

$$\boxed{d + x = 2V_A + 2a} \quad \ldots (2)$$

Sustituyendo (1) en (2):

$$d + x = 2\left(d - \frac{a}{2}\right) + 2a$$

$$d + x = 2d - a + 2a \Rightarrow x = \boxed{d + a}$$ **Rpta.**

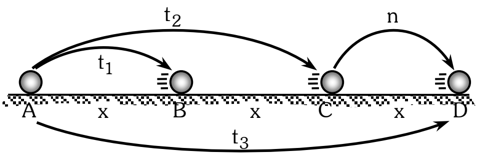
11. La partida de un móvil se da desde el reposo y que este debe recorrer cierto trayecto rectilíneo con aceleración constante. ¿En cuánto tiempo el móvil recorrerá la primera tercera parte, si la última tercera parte del trayecto la recorre en "n" segundos?

a) $(\sqrt{3}-\sqrt{2})n$ b) $(\sqrt{5}+\sqrt{2})n$

c) $(\sqrt{3}+\sqrt{2})n$ d) $(\sqrt{5}-\sqrt{2})n$

e) $(3+\sqrt{2})n$

Solución:



Condición: $t_3 - t_2 = n$ … (1)

Tramo AD: $V_0 = V_A = 0$

$t = t_3$

$d = 3x$

Aplicando fórmula de distancia:

$$3x = 0 + \frac{1}{2}at_3^2 \Rightarrow t_3 = \sqrt{\frac{6x}{a}} \quad \ldots (2)$$

Tramo AC: $V_0 = V_A = 0$

$t = t_2$

$d = 2x$

Aplicando fórmula de distancia:

$$2x = 0 + \frac{1}{2}at_2^2 \Rightarrow t_2 = \sqrt{\frac{4x}{a}} \quad \ldots (3)$$

Reemplazando (2) y (3) en (1):

$$\sqrt{\frac{6x}{a}} - \sqrt{\frac{4x}{a}} = n$$

$$n = \frac{\sqrt{2x}}{a}(\sqrt{3}-\sqrt{2}) \quad \ldots (4)$$

Tramo AB: $V_0 = V_A = 0$

$t = t_1$

$d = x$

Aplicando fórmula de distancia:

$$x = 0 + \frac{1}{2}at_1^2 \Rightarrow t_1 = \sqrt{\frac{2x}{a}} \quad \ldots (5)$$

Sustituyendo (5) en (4):

$$n = t_1(\sqrt{3}-\sqrt{2}) \Rightarrow t_1 = \frac{n}{\sqrt{3}-\sqrt{2}}$$

Racionalizando:

$$t_1 = \frac{n(\sqrt{3}+\sqrt{2})}{3-2}$$

$$t_1 = \boxed{n(\sqrt{3}+\sqrt{2})}$$ **Rpta.**