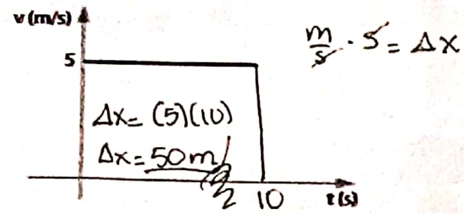
PROBLEMAS RESUELTOS

A PROBLEMAS DE APLICACIÓN

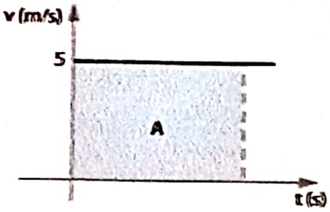
1.- Un móvil se desplaza con M.R.U. según el gráfico. Calcular el espacio recorrido al cabo de 10 segundos.



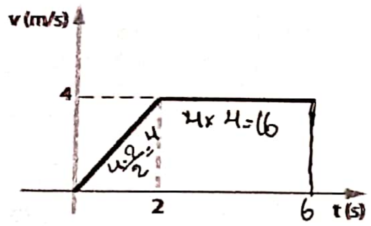
Solución:

$e = A = (5)(10)$

$\boxed{e = 50m}$

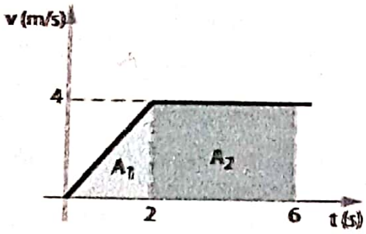


2.- Una partícula parte del reposo con M.R.U.V. Cuando $t = 2$ s, su velocidad es 4 m/s manteniéndola constante. Calcular el espacio recorrido por el móvil hasta los 6 segundos.



4+16=20m

Solución:

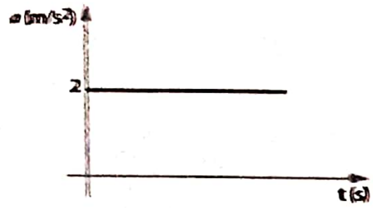


$A = A_1 + A_2$

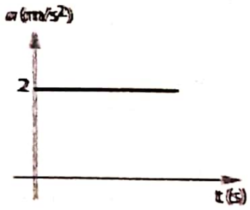
$$A = \frac{(2)(4)}{2} + (6-2)(4) = 20$$

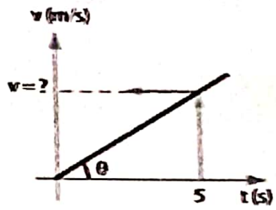
Luego: $\boxed{e = 20m}$

3.- Un auto parte del reposo y describe el gráfico adjunto. Determinar la velocidad al cabo de 5 segundos.



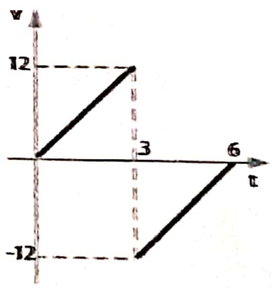
Solución:

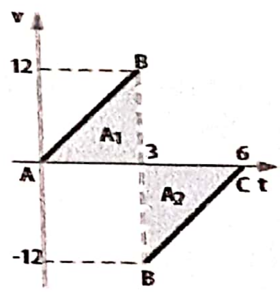




$$a = \tan\theta = 2 = \left(\frac{v}{5}\right) \Rightarrow \boxed{v = 10m/s}$$

4.- Una partícula posee el siguiente gráfico de su movimiento (v vs t). Representar el gráfico (e vs t).



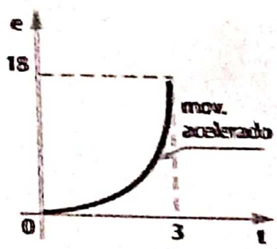


Solución:

❏ Entre A y B (mov. acelerado)

$t = 0 \Rightarrow e = 0$

$t = 3 \Rightarrow e = A_1 = 18$

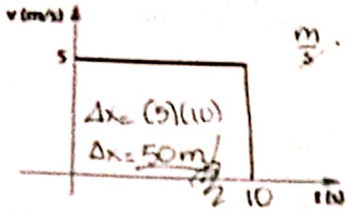


PROBLEMAS RESUELTOS

A PROBLEMAS DE APLICACIÓN

1.- **Un móvil se desplaza con M.R.U. según el gráfico. Calcular el espacio recorrido al cabo de 10 segundos.**

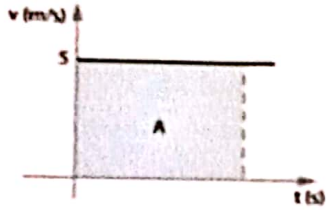
$\frac{m}{s} \cdot s = \Delta x$



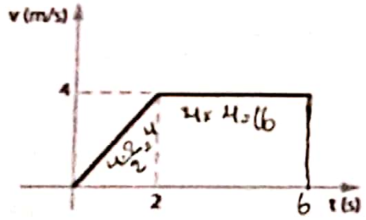
Solución:

$e = A = (5)(10)$

$\boxed{e = 50\,m}$

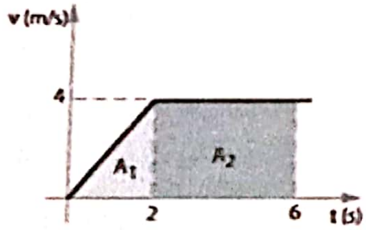


2.- **Una partícula parte del reposo con M.R.U.V. Cuando t = 2 s, su velocidad es 4 m/s manteniéndola constante. Calcular el espacio recorrido por el móvil hasta los 6 segundos.**



$4 + 16 = 20\,m$

Solución:

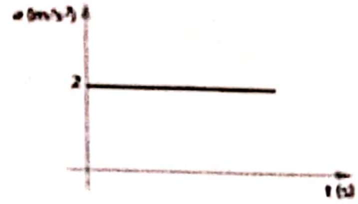


$A = A_1 + A_2$

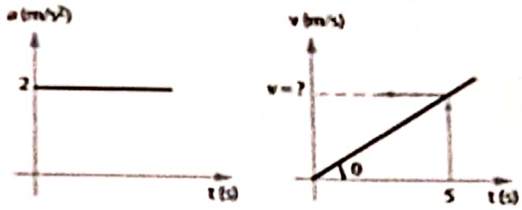
$$A = \frac{(2)(4)}{2} + (6-2)(4) = 20$$

Luego: $\boxed{e = 20\,m}$

3.- **Un auto parte del reposo y describe el gráfico adjunto. Determinar la velocidad al cabo de 5 segundos.**

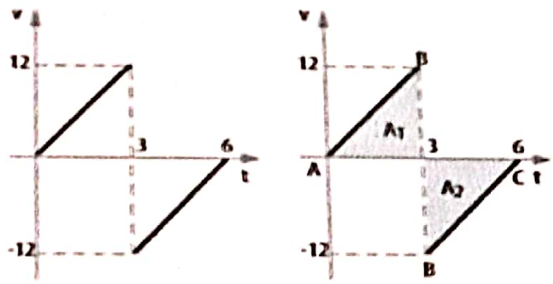


Solución:



$$a = \tan\theta = 2 = \left(\frac{v}{5}\right) \Rightarrow \boxed{v = 10\,m/s}$$

4.- **Una partícula posee el siguiente gráfico de su movimiento (v vs t). Representar el gráfico (e vs t).**

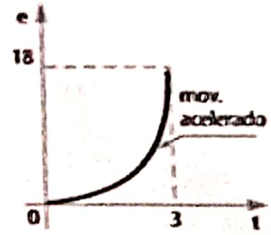


Solución:

❑ Entre A y B (mov. acelerado)

$t = 0 \Rightarrow e = 0$

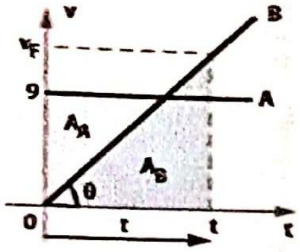
$t = 3 \Rightarrow e = A_1 = 18$



❑ El problema nos dice que "B" alcanza a "A" ya que ambas parten al mismo tiempo.

$A_A = A_B$

$9t = \frac{1}{2}t(v_f)$ ____ (1)

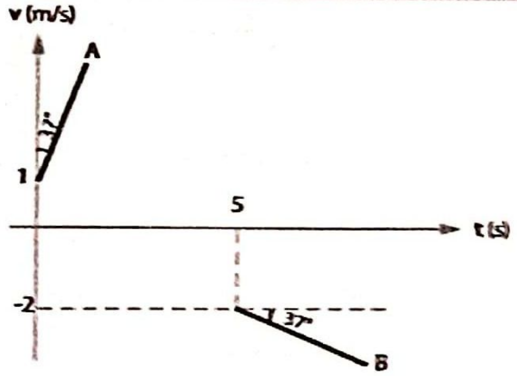


❑ $\tan\theta = \frac{9}{3} = 3 = \frac{v_f}{t}$

$v_f = 3t$ ____ (2)

❑ (2) en (1): $9t = \frac{1}{2}t(3t) \Rightarrow \boxed{t=6s}$

9.- **Dos automóviles presentan movimientos donde sus velocidades varían con el tiempo tal como indica la figura. Si inicialmente se encontraban juntos, ¿qué separación existe entre ellos en t = 9 s?**



Solución:

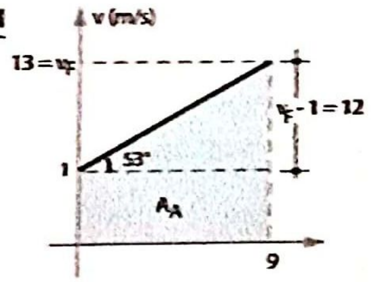
❑ Las velocidades tienen signos diferentes, esto nos indica que los automóviles se van alejando: nos piden la separación para t = 9 s. Tenemos que calcular la suma de espacios hasta t = 9 s.

❑ Con el móvil "A":

$\tan 53° = \frac{v_F - 1}{9}$

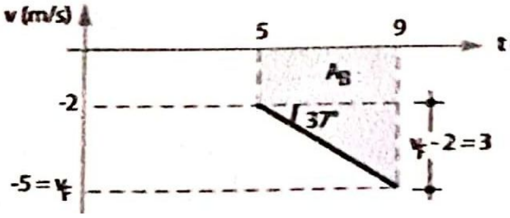
$\frac{4}{3} = \frac{v_F - 1}{9}$

$v_f = 13$



$A_A = (1)(9) + \frac{1}{2}(9)(12) \Rightarrow A_A = 63$

❑ Con el móvil "B":



$\tan 37° = \frac{v_f - 2}{9-5}$

$\frac{3}{4} = \frac{v_f - 2}{4} \Rightarrow v_f = 5 m/s$

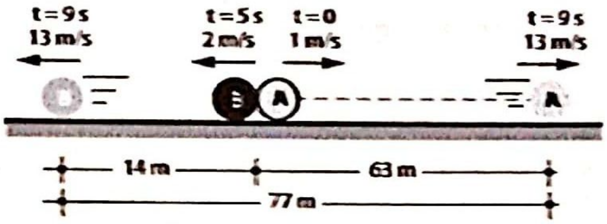
Trabajaremos sólo con valor absoluto, ya que el signo negativo tan sólo nos indica el sentido del movimiento.

$A_B = (9-5)(2) + \frac{1}{2}(9-5)(3) \Rightarrow A_B = 14$

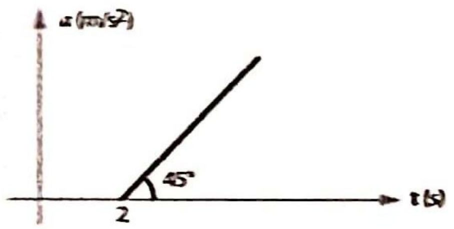
❑ Finalmente: $e = A_A + A_B$

$e = 63 + 14 \Rightarrow \boxed{e=77m}$

❑ Interpretando el problema:



10.- **En el movimiento lineal del gráfico: $v_o = -12,5$ m/s. ¿En que instante "t" la velocidad es cero?**

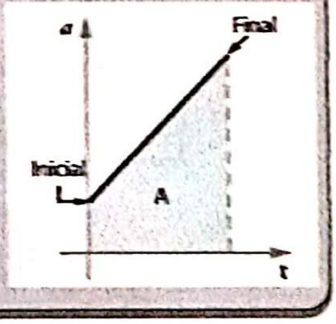


Solución:

NOTA

En un movimiento donde la aceleración varía uniformemente respecto al tiempo, el área bajo la recta del gráfico (a – t) representa el cambio de velocidad entre dos puntos.

$A = v_F - v_o$



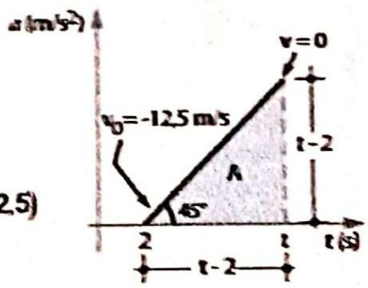
❑ En nuestro caso:

$A = \frac{1}{2}(t-2)^2$

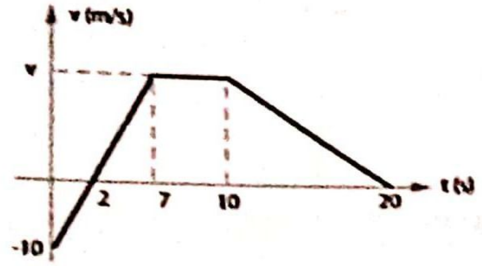
$\frac{1}{2}(t-2)^2 = v_f - v_o$

$\frac{1}{2}(t-2)^2 = 0 - (-12,5)$

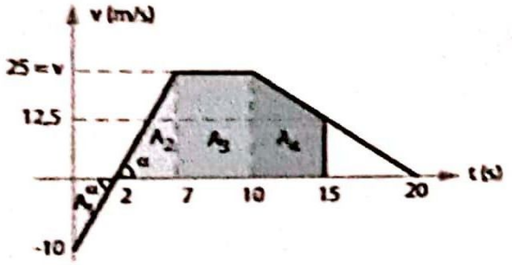
$\boxed{t=7s}$



6.- Un móvil en $t = 0$ está en $x_0 = -50$ m. Hallar la posición en $t = 15$ s. Si la siguiente gráfica (v – t) le corresponde.



Solución:



- En el triángulo sombreado (inferior):

$$\tan\alpha = \frac{10}{2} = 5$$

- En el triángulo sombreado (superior):

$$\tan\alpha = 5 = \frac{v}{7-2} \Rightarrow v = 25\,\text{m/s}$$

- $A_1 = \frac{1}{2}(2)(10) = 10$

$$A_2 = \frac{1}{2}(7-2)(25) = 62{,}5$$

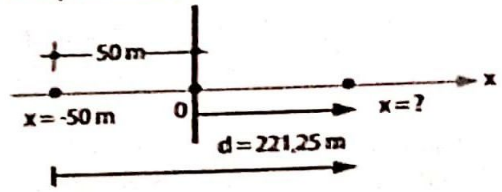
$$A_3 = (10-7)(25) = 75$$

$$A_4 = \left(\frac{12{,}5+25}{2}\right)(15-10) = 93{,}75$$

- $d = -A_1 + A_2 + A_3 + A_4$

$$d = -10 + 62{,}5 + 75 + 93{,}75 \Rightarrow d = 221{,}25$$

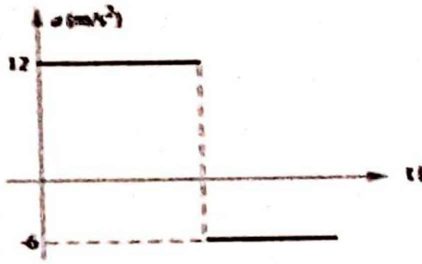
- Interpretando el problema:



$$x = d - 50$$

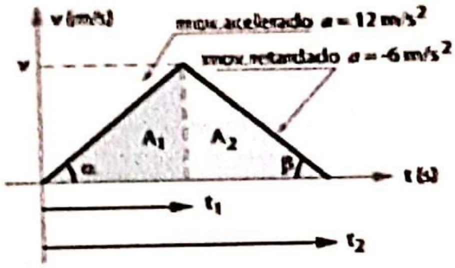
$$x = 221{,}25 - 50 \Rightarrow \boxed{x = 171{,}25\,\text{m}}$$

7.- El gráfico corresponde a un móvil que parte del reposo y luego de recorrer 1 800 m se detiene. ¿Qué tiempo tarda en recorrer dicha distancia?



Solución:

- Transformando el grafico (a - t) a (v - t)



- $\tan\alpha = \dfrac{v}{t_1} = 12$ ———— (1)

- $\tan\beta = \dfrac{v}{(t_2 - t_1)} = 6$ ——— (2)

- De (1) y (2): $t_2 = 3t_1$

$$e = 1800 = |A_1| + |A_2|$$

$$1800 = \frac{vt_1}{2} + \frac{v(t_2 - t_1)}{2}$$

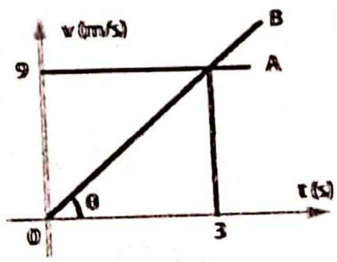
Nótese: $v = 12t_1$

$$1800 = (12t_1)\frac{t_1}{2} + \frac{(12t_1)(3t_1 - t_1)}{2}$$

$$1800 = 6t_1^2 + 12t_1^2 \Rightarrow t_1 = 10\,\text{s}$$

- Finalmente: $t_2 = 3(10) \Rightarrow \boxed{t_2 = 30\,\text{s}}$

8.- En el diagrama, ¿qué tiempo tarda el móvil "B" para alcanzar al móvil "A"?



Solución:

- El punto de intersección que muestra el gráfico, es cuando el móvil "B" alcanza en velocidad al de "A". Hasta ese momento sólo han pasado 3 segundos. Esto significa que el móvil "B" alcanzará al móvil "A" después de superar la velocidad de 9 m/s (como es lógico).

- d = desplazamiento

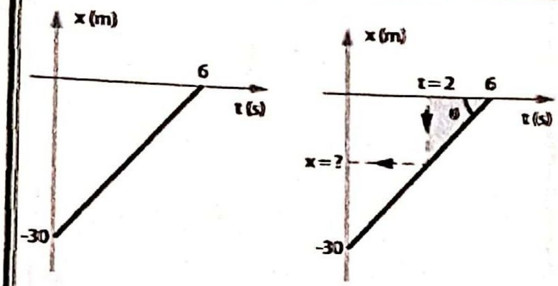
$d = A_1 - A_2 = 0 \Rightarrow \boxed{d=0}$

- Espacio recorrido:

$e = |A_1| + |A_2|$

$e = 2\pi + 2\pi \Rightarrow \boxed{e = 4\pi\ m}$

3.- Dado el siguiente gráfico, determine la posición del móvil en el instante $t = 2$ s.



Solución:

- $\tan\theta = \dfrac{30}{6} = 5$

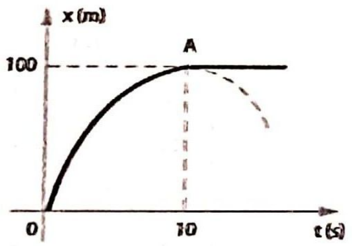
- En el triángulo sombreado:

$\tan\theta = \dfrac{x}{6-2} \Rightarrow 5 = \dfrac{x}{4}$

$x = 20$

- Analizando el problema: $\boxed{x = -20\,m}$

4.- Construir la gráfica (v – t) para un móvil cuya posición respecto al tiempo se indica en el gráfico.



Solución:

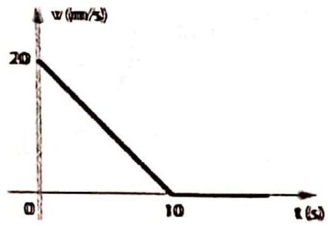
- Entre O y A:

Como la parábola es cóncava hacia abajo el movimiento es retardado (M.R.U.V.). Nótese que cuando el móvil llega al punto "A" ya no se mueve: $v_F = 0$

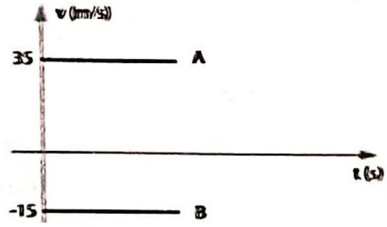
$$e = \left(\frac{v_o + v_F}{2}\right)t$$

$$100 = \left(\frac{v_o + 0}{2}\right)10 \Rightarrow v_o = 20\,m/s$$

- Finalmente:



5.- El diagrama corresponde al movimiento de dos partículas que inicialmente están separados por 200 m. ¿Qué tiempo tarda el móvil "A" para encontrar al móvil "B"?

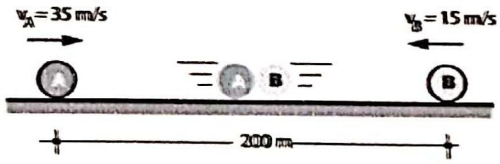


Solución:

- Con el móvil "A" (M.R.U.): $v = 35$ m/s

- Con el móvil "B" (M.R.U.): $v = 15$ m/s

- Interpretando el problema:



Nos piden el tiempo de encuentro: $t = \left(\dfrac{e}{v_A + v_B}\right)$

$$t = \left(\frac{200}{35+15}\right) \Rightarrow \boxed{t = 4s}$$

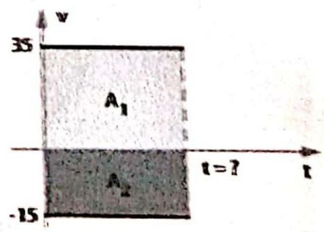
NOTA

A continuación se explicará otro método para la resolución del presente problema.

$e = |A_1| + |A_2|$

$200 = 35t + 15t$

$\boxed{t = 4s}$



- Entre B y C (mov. retardado)

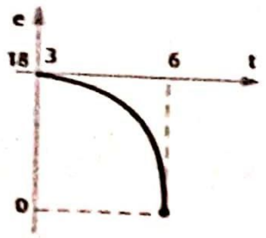
$t=3 \Rightarrow e=A_1=18$

$t=6 \Rightarrow e=A_1-A_2$

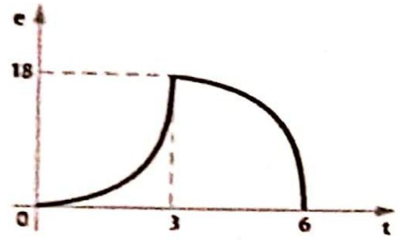
$e=18-18$

$e=0$

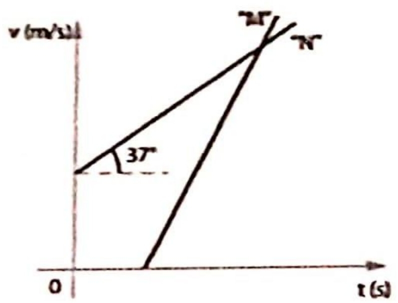
(Ya que el móvil cambia de sentido)



- Finalmente:



5.- El gráfico $v=f(t)$ nos muestra el movimiento de dos móviles "M" y "N". Si "M" parte 3 s después que "N". ¿Al cabo de qué tiempo ambos móviles alcanzan igual velocidad, si "M" acelera a $2{,}3\ m/s^2$ y "N" inicia su movimiento a 8,6 m/s?



Solución:

- Para N: $a=\tan 37°$

$a=\dfrac{3}{4}\ m/s^2 \quad ; \quad v_F=v_o+at$

$v_o=8{,}6\ m/s \quad ; \quad v=8{,}6+\dfrac{3}{4}t$ ______ (1)

- Para M:

$a=2{,}3\ m/s^2 \quad ; \quad v_F=v_o+aT$

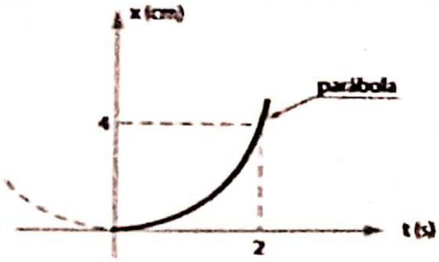
$v_o=0 \quad ; \quad v=0+2{,}3(t-3)$ ______ (2)

- (1) = (2):

$\boxed{t=10\,s}$

B PROBLEMAS COMPLEMENTARIOS

1.- Una partícula se mueve a lo largo de la horizontal de acuerdo a la gráfica (x – t) mostrada. ¿Cuál es la velocidad de la partícula en t = 1 s?



Solución:

- $v_o=0$, ya que $\tan 0°=0$

$x=v_o t+\dfrac{1}{2}at^2$ (mov. retardado)

- Para x = 4 cm

$4=0(2)+\dfrac{1}{2}a(2)^2 \Rightarrow a=2\,cm/s^2$

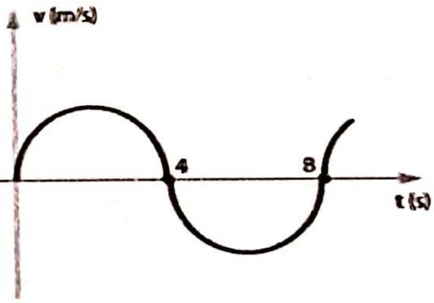
- Para: t = 1 s

$a=2\,cm/s^2 \quad ; \quad v_F=v_o+at$

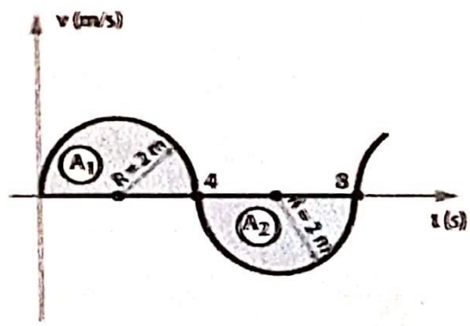
$v_o=0 \quad ; \quad v_F=0+(2)(1)$

$v_F=?$ $\qquad \boxed{v_F=2\,cm/s}$

2.- El gráfico representa el movimiento de un móvil en línea recta. Hallar el desplazamiento y espacio recorrido por el móvil entre t = 0 s y t = 8 s. (radio = 2 m).



Solución:



- $|A_1|=|A_2|=\dfrac{\pi R^2}{2}=\dfrac{\pi(2)^2}{2}=2\pi$