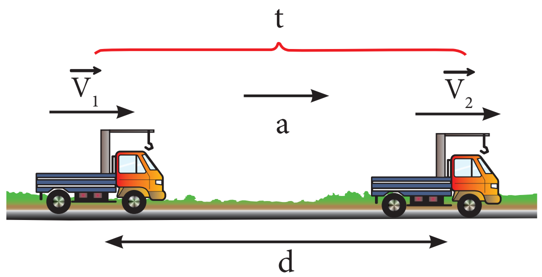
# MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME I

En el capítulo anterior dimos los conceptos básicos para la aceleración; también vimos una ecuación que relacionaba la aceleración, el cambio de velocidad y el tiempo transcurrido para un MRUV, pero sabemos que un cuerpo en MRUV recorre cierta distancia durante un intervalo de tiempo. En este capítulo demostraremos una ecuación que nos servirá para el cálculo de la distancia recorrida, y otras ecuaciones que nos serán útiles para nuestro estudio del MRUV.

## Ecuaciones del MRUV




Donde :

| | Unidad en el SI |
|---|---|
| $V_i$ : rapidez inicial | m/s |
| $V_f$: rapidez final | m/s |
| t = tiempo | segundos(s) |
| a: módulo de la aceleración | $m/s^2$ |
| d = distancia recorrida | metros(m) |

**Ecuación 1:**

Sabemos lo siguientes:

$$\boxed{V_f = V_i \pm a.t} \quad \begin{cases} + : \text{La rapidez aumenta} \\ - : \text{La rapidez disminuye} \end{cases}$$

**Ecuación 2**

Calculo de la ecuación para la distancia:

Para un movimiento con aceleración constante se comprueba que el módulo de la velocidad media tiene la siguiente fórmula:

$$V_m = \frac{V_i + V_f}{2} \;\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\; (1)$$

En capítulos anteriores vimos que:

$$V_m = \frac{d}{t} \;\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\; (2)$$

Igualando (1) y (2)

$$\frac{V_i + V_f}{2} = \frac{d}{t}$$

Acomodando la ecuación tenemos:

$$\boxed{d = \left(\frac{V_i + V_f}{2}\right)t}$$

⇒ Esta ecuación será útil para calcular la distancia recorrida por un móvil con MRUV.

## Otras ecuaciones de MRUV

Las siguientes ecuaciones se van a deducir a partir de las dos ecuaciones antes vistas.

**Ecuación 3**

De la ecuación para la distancia podemos deducir lo siguiente:

$$V_i + V_f = \frac{2d}{t}$$

De la ecuación para la aceleración tenemos:

$$V_f - V_i = \pm a.t$$

Multiplicando estas dos ecuaciones:

$$(V_f - V_i)(V_f + V_i) = \pm a.t\left(\frac{2d}{t}\right)$$

Operando esta ecuación tenemos:

$$\boxed{V_f^2 = V_i^2 \pm 2a.d} \quad \begin{matrix} + : \text{La rapidez aumenta} \\ - : \text{La rapidez disminuye} \end{matrix}$$

**Ecuación 4**

De la ecuación para la distancia:

$$d = (V_i + V_f).\frac{t}{2}$$

De la ecuación para la aceleración:

$$V_f = V_i \pm a.t$$

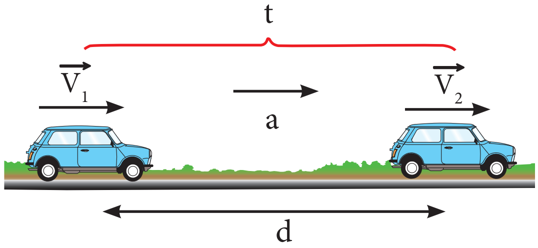
Si esta rapidez final la reemplazamos en la ecuación de la distancia obtenemos lo siguiente:

$$d = (V_i + V_i \pm a.t).\frac{t}{2}$$

Operando esta ecuación tenemos:

$$\boxed{d = V_i.t \pm \frac{a}{2}.t^2} \quad \begin{matrix} + : \text{La rapidez aumenta} \\ - : \text{La rapidez disminuye} \end{matrix}$$

## Resumen de las ecuaciones del MRUV y en qué momento usarlas.



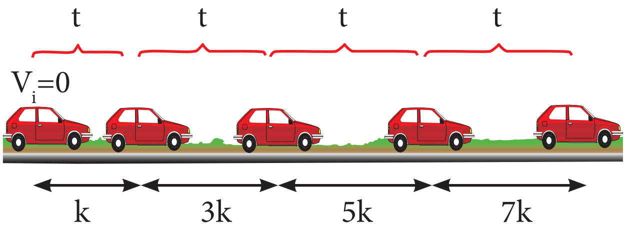

+ : La rapidez aumenta
– : La rapidez disminuye

1. $V_f = V_i \pm a.t$ ⇔ Si no involucra la distancia
2. $d = \left(\frac{V_i + V_f}{2}\right)t$ ⇔ Si no involucra la aceleración
3. $V_f^2 = V_i^2 \pm 2a.d$ ⇔ Si no involucra el tiempo
4. $d = V_i.t \pm \frac{a}{2}.t^2$ ⇔ Si no involucra la velocidad final

**Nota**
Existen situaciones en las que nos va a convenir usar dos o más ecuaciones a la vez.

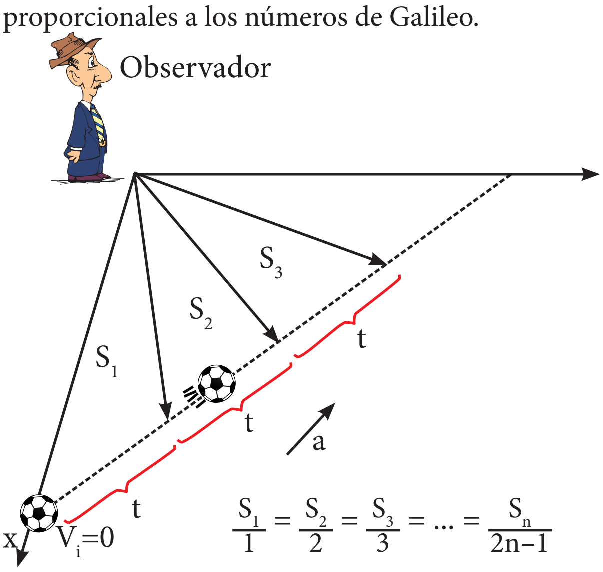
## Números Galileo

Galileo estableció que todo cuerpo que parte del reposo con aceleración constante tendrá la característica de recorrer en tiempos iguales distancias proporcionales a los número: 1, 3, 5, 7, 9, ..., (2n–1). A estos números se les conoce como números de Galileo.



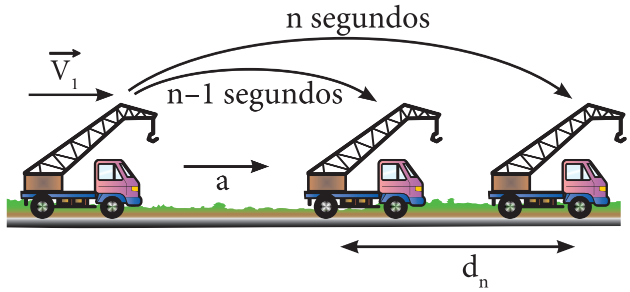

## Ley de áreas para el MRUV

Un observador colocado en el origen de coordenadas se dará cuenta de que un móvil, que parte del reposo con MRUV, logra desplazarse de tal modo que en tiempos iguales el vector posición barre áreas proporcionales a los números de Galileo.




$$\frac{S_1}{1} = \frac{S_2}{2} = \frac{S_3}{3} = \ldots = \frac{S_n}{2n-1}$$

## Distancia recorrida en el enesimo (n) segundo para un cuerpo con MRUV




Usando la ecuación 4 podemos demostrar lo siguiente:

$$d_n = V_i \pm \frac{a}{2}(2n-1)$$

+ : La rapidez aumenta
– : La rapidez disminuye

Donde :
dn: distancia recorrida en el enésimo (n) segundo

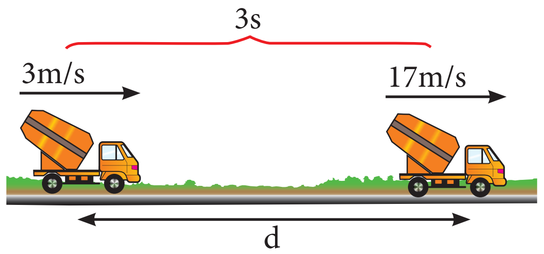
**Observación**
Esta ecuación no cumple con el principio de homogeneidad, ya que la formula se deduce considerando el intervalo de tiempo igual a 1 segundo, el cual en realidad se encuentra en la ecuación de la siguiente manera:

$$dn = Vi(1s) \pm \frac{a}{2}.(2n-1)(1s)^2$$

## Trabajando en clase

### Integral

**1.** En la figura se muestra un cuerpo que describe un MRUV, calcula la distancia recorrida.



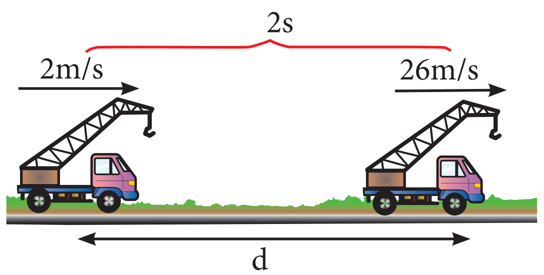

Resolución:

$V_i = 3$ m/s
$V_f = 17$ m/s $\Rightarrow$ Usando: $d = \left(\frac{V_i + V_f}{2}\right)t$
$t = 3$ s

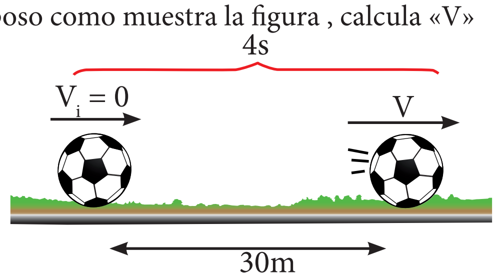
Entonces: $d = \left(\frac{3 + 17}{2}\right)3$

$d = 30$ m

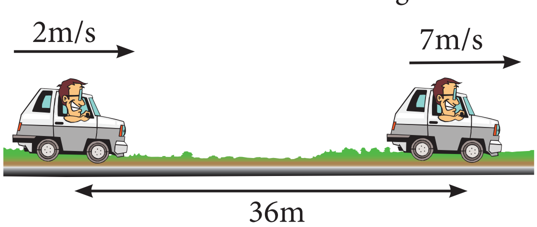
**2.** Si el móvil se mueve con MRUV, calcula «d»




**3.** Un móvil que se mueve con MRUV parte del reposo como muestra la figura , calcula «V»




**4.** Calcula el tiempo transcurrido para un móvil que describe MRUV como indica la figura.




**5.** Un cuerpo con MRUV tiene un rapidez inicial de 20 m/s. Si después de 10 s su rapidez es de 60 m/s, ¿cuál es el módulo de la aceleración del móvil y la distancia que recorre dos segundo después?

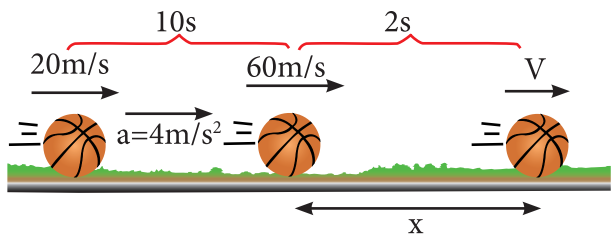
Resolución:

$V_i = 20$ m/s
$V_f = 60$ m/s
$t = 10$ s

Usando:

$$V_f = V_i \pm a.t$$

Entonces:
$60 = 20 + a \times 10$
$a = 4$ m/s$^2$




En el segundo tramo:

$$V_f = V_i \pm a.t$$

Entonces:

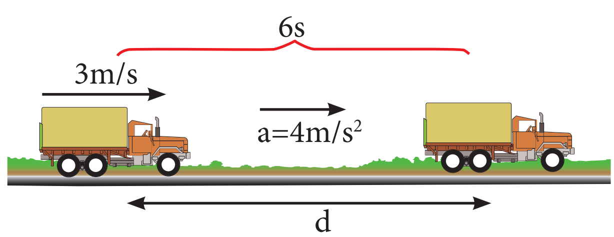
$V = 60 + 4 \times 2$
$V = 68$ m/s

En el segundo tramo: $d = \left(\frac{V_i + V_f}{2}\right)t$

Entonces: $d = \left(\frac{60 + 68}{2}\right)2$
$d = 128$ m

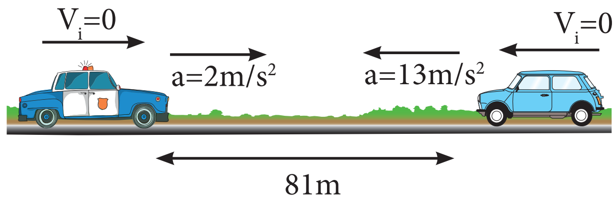
**6.** Un móvil con MRUV tiene una rapidez de 5 m/s. Si después de 4 segundos su rapidez es 25 m/s, calcula el módulo de la aceleración y la distancia recorrida 2 segundos después.

**7.** Si el móvil se deplaza con MRUV, calcula «d».

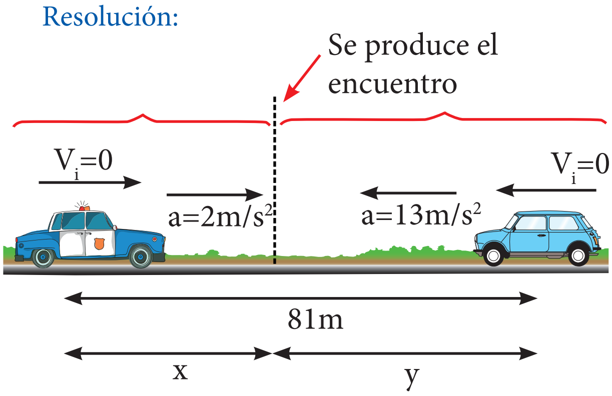


## UNMSM

**8.** Calcula el tiempo de encuentro si los móviles se desplazan con MRUV.



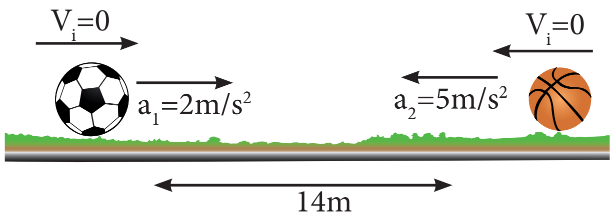

Resolución:




$x = 5t^2/2 \qquad \Rightarrow \qquad x + y = 81$

$y = 13t^2/2 \qquad\qquad\qquad 5t^2/2 + 13t^2/2 = 81$

**9.** Si los cuerpos con MRUV se dirigen al encuentro como se muestra la figura, calcula el tiempo en que se encuentran.




**10.** Si el móvil «A» se dispone a alcanzar al móvil «B», y ambos describen MRUV, calcula después de cuánto tiempo A alcanza a B.