



Materiales Educativos GRATIS

FISICA

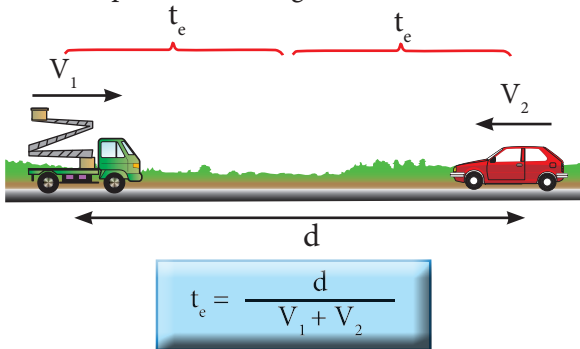
SEGUNDO

MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME II

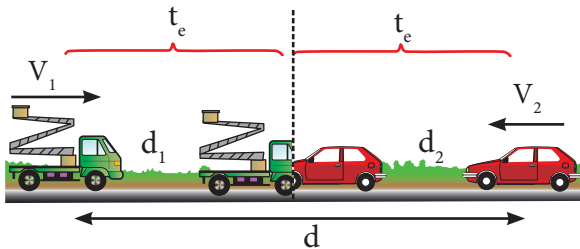
Hasta ahora solo hemos visto lo que sucede con un móvil cuando realiza un MRU; en este capítulo analizaremos a dos móviles con MRU y las diferentes situaciones en las que podrían encontrarse, demostraremos ecuaciones que nos servirán para resolver situaciones comunes entre dos móviles (tiempo de encuentro y tiempo de alcance) y por último daremos un método que nos servirá para estudiar situaciones más compleja entre dos móviles.

Tiempo de encuentro entre dos móviles (t_e)

En la figura mostramos a dos móviles que se mueven con MRU; el tiempo que tardarán en encontrarse quedará expresado en la siguiente ecuación.



Demostración



Analizando la figura tenemos lo siguiente:

$$d_1 + d_2 = d \dots\dots\dots(1)$$

Donde:

d_1 : distancia que recorre el móvil(1)

d_2 : distancia que recorre el móvil(2)

Para el móvil (1)

$$d_1 = V_1 \cdot t_e$$

Para el móvil (2)

$$d_2 = V_2 \cdot t_e$$

Reemplazamos en la ecuación (1)

$$V_1 \cdot t_e + V_2 \cdot t_e = d$$

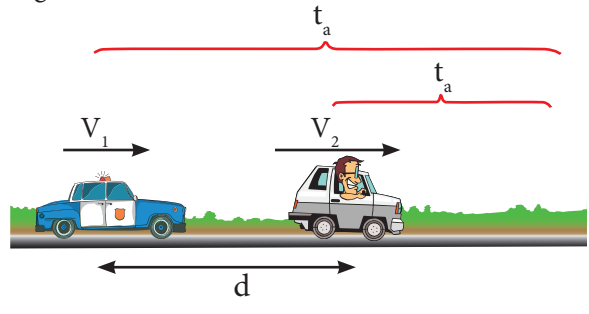
$$(V_1 + V_2) \cdot t_e = d$$

Por lo tanto:

$$T_e = \frac{d}{V_1 + V_2}$$

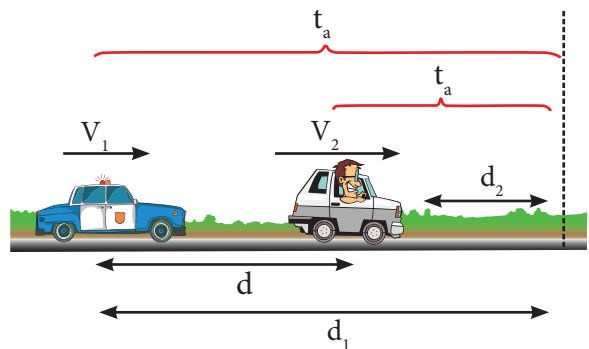
Tiempo de alcance entre dos móviles (t_a)

Si dos móviles se encuentran uno en persecución de otro y ambos se mueven con MRU, el tiempo que demora en alcanzar uno al otro quedará expresado en la siguiente ecuación:



$$t_a = \frac{d}{V_1 - V_2} \quad \text{donde } V_1 > V_2$$

Demostración



Analizando la figura tenemos lo siguiente:

$$d_1 - d_2 = d \dots\dots\dots(1)$$

Donde

d_1 : distancia que recorre el móvil (1)

d_2 : distancia que recorre el móvil(2)

Para el móvil (1)

$$d_1 = V_1 \cdot t$$

Para el móvil (2):

$$d_2 = V_2 \cdot t$$

Reemplazamos en la ecuación (1)

$$V_1 \cdot t_a - V_2 \cdot t_a = d$$

$$(V_1 - V_2) \cdot t_e = d$$

Por lo tanto:

$$t_a = \frac{d}{V_1 - V_2}$$

Observación:

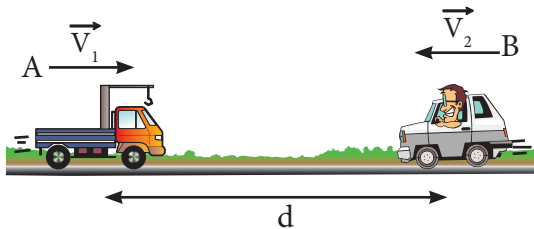
Para el cálculo del tiempo de encuentro « t_e » y del tiempo de alcance « t_a », ten presente lo siguiente: La distancia (d) que separa a los móviles, se considera desde el momento de la partida (partida simultánea).

Método de estatizar cuerpos

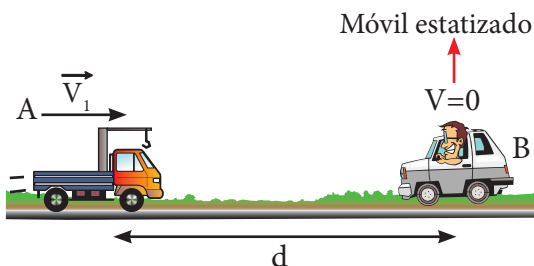
Este método se basa en las transformaciones de Galileo para dos cuerpos, y consiste en efectuar ciertos pasos para analizar un móvil en lugar de dos; por ejemplo, analicemos el siguiente caso:

Ejemplo:

Supongamos que nos pidan calcular el tiempo en el que los móviles se encuentran.



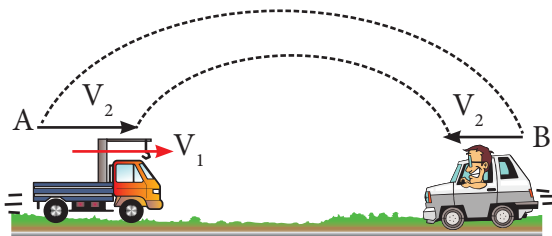
Lo primero que haremos será estatizar uno de los móviles (hacemos $V=0$) para uno de ellos.



En este caso hemos elegido estatizar el móvil «B» (recuerda que podemos estatizar cualquiera de los dos móviles)

¿Qué paso con la velocidad de «B»?

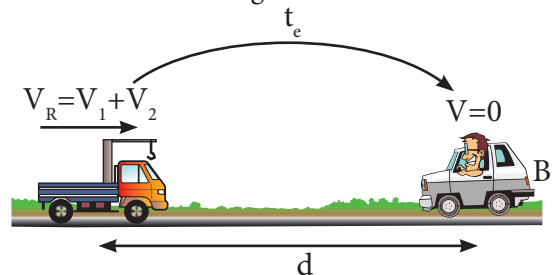
La velocidad de «B» la adquiere el móvil «A» pero en dirección contraria.



Entonces, la velocidad de A quedará con el siguiente modulo:

$$V_R = V_1 + V_2$$

Al hacer esto solo analizaremos el móvil A en lugar de analizar los dos móviles, en el caso de tiempo de encuentro tenemos lo siguiente:



Aplicando: $d = v \cdot t \Rightarrow d = V_R \cdot t_e$
 $\Rightarrow d = (V_1 + V_2) \cdot t_e$

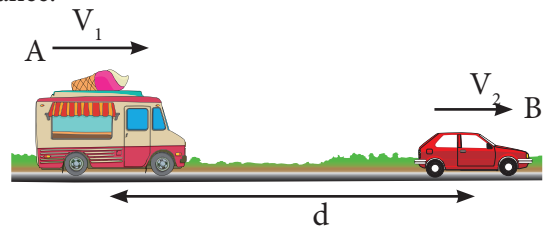
Por lo tanto:

$$T_e = \frac{d}{V_1 + V_2}$$

¡Esta es la fórmula que demostramos para el tiempo de encuentro!

Ejemplo:

En el siguiente caso, nos piden calcular el tiempo de alcance.

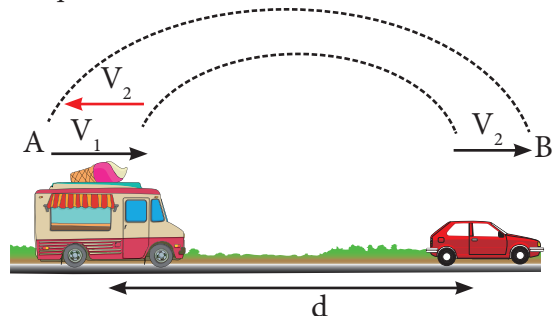


Donde: $V_1 > V_2$

Observación:

$V_1 > V_2$ ya que si ocurre lo contrario el móvil «A» jamás alcanzaría al móvil «B»

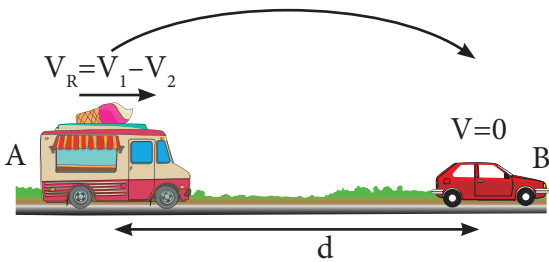
Si queremos estatizar el móvil «B» su rapidez la tiene que adquirir «A» en dirección contraria.



Por lo que la rapidez de «A» sería:

$$V_R = V_1 - V_2$$

De esta manera tenemos:



Aplicando: $d = V \cdot t \Rightarrow d = V_R \cdot t_a$
 $\Rightarrow d = (V_1 - V_2) \cdot t_a$

Por lo tanto: $t_a = \frac{d}{V_1 - V_2}$

Nota

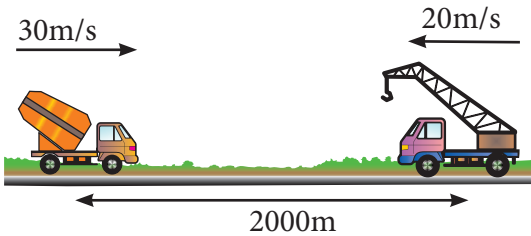
Este método es muy útil cuando el análisis de dos cuerpos se hace complicado. Por ejemplo, cuando nos piden el tiempo para que los móviles se encuentren separados cierta distancia por primera vez o por segunda vez.

Las fórmulas de tiempo de encuentro y tiempo de alcance son limitadas al MRU y en la misma trayectoria, mientras que este método se podrá usar inclusive en movimientos con aceleración y que no estén necesariamente en la misma trayectoria.

Trabajando en clase

Integral

1. Si los móviles se mueven con MRU, calcula el tiempo de encuentro.



Resolución:

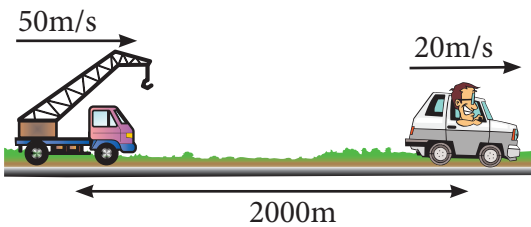
Sabemos que:

$$T_e = \frac{d}{V_1 + V_2}$$

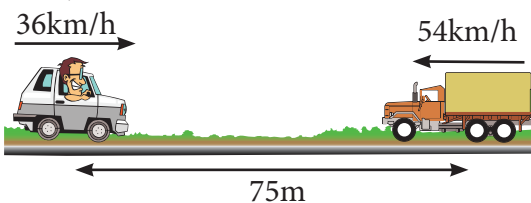
Reemplazando:

$$t_e = 2000 / (30 + 20) \rightarrow t_e = 40 \text{ s}$$

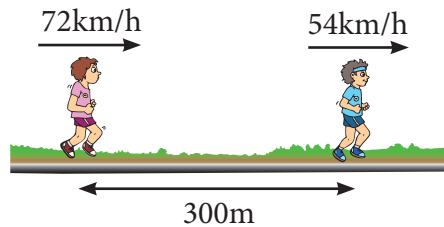
2. Calcula el tiempo de alcance si los móviles se mueven con MRU.



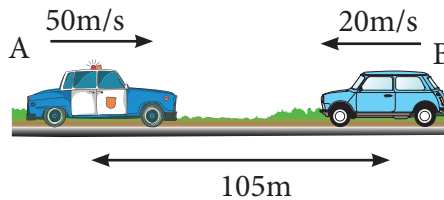
3. Si los dos móviles se mueven con MRU, calcula después de qué tiempo, a partir del instante mostrado, los móviles se encuentran.



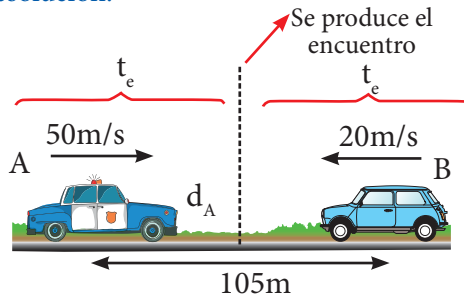
4. Si las personas se mueven con MRU, calcula el tiempo de alcance.



5. Si los móviles A y B se dirigen al encuentro como indica la figura, calcula la distancia recorrida por A hasta el encuentro.



Resolución:



$$t_e = 105 / (50 + 20)$$

$$\Rightarrow t_e = 1,5 \text{ s}$$

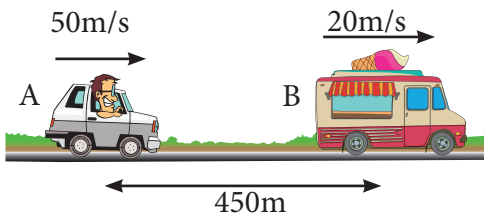
Para A:

$$d_A = V \cdot t_e$$

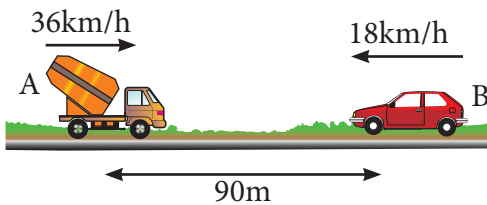
$$d_A = 50 \times 1,5$$

$$d_A = 75 \text{ m}$$

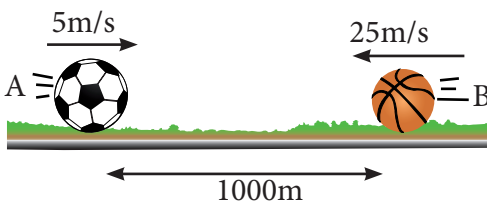
6. Si los móviles A y B se encuentran uno en persecución del otro y ambos realizan MRU, calcula la distancia que recorre A hasta que alcanza a B.



7. Si los móviles, que se mueven con MRU, se encuentran separados como indica la figura, calcula la distancia recorrida por «B» hasta que ocurre el encuentro.



8. Si los móviles se dirigen al encuentro con MRU como indica la figura, después de cuánto tiempo se encontrarán separados 400 m por primera vez.



Resolución:

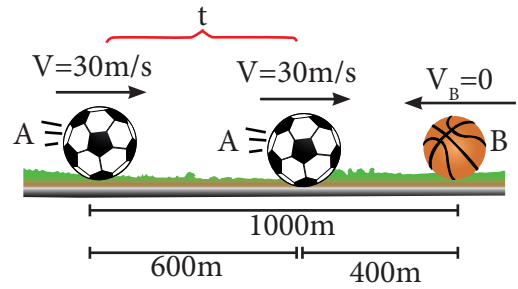
Sabemos:

$$V_A = +5\text{m/s}$$

$$V_B = -25\text{m/s}$$

Estatizando "B"

$$\Rightarrow V = 5 - (-25) = 30\text{m/s}$$



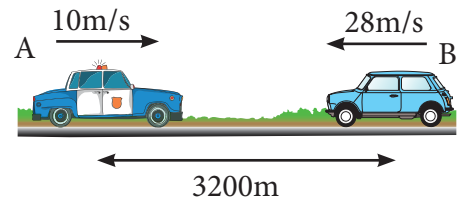
Para «A»:

$$d = V \cdot t$$

$$600 = 30 \cdot t$$

$$\Rightarrow t = 20 \text{ s}$$

9. Si los móviles se dirigen uno al encuentro del otro y se mueven con MRU, calcula el tiempo que demoran en estar separados 100 m por segunda vez.



10. Un auto se mueve con MRU con rapidez de 90 km/h y pasa frente a una patrulla, la cual inicia la persecución 20 segundos después de que el auto ha pasado frente a él. Si la patrulla se mueve en todo momento con MRU a razón de 108 km/h, ¿luego de cuánto tiempo la patrulla alcanzara al auto?