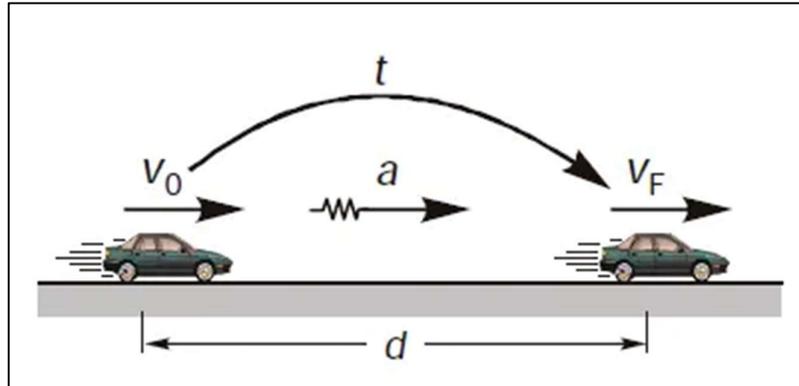


Movimiento rectilíneo uniformemente variado MRUV



El movimiento rectilíneo uniformemente variado o MRUV es un movimiento que ocurre sobre una línea recta con aceleración constante. En el MRUV la aceleración es constante, nunca va a cambiar, siempre es la misma. Los conceptos de velocidad y aceleración están relacionados, pero muchas veces se hace una interpretación incorrecta de esta relación. Muchas personas piensan que cuando un cuerpo se mueve con una gran velocidad, su aceleración también es grande; que si se mueve con velocidad pequeña es porque su aceleración es pequeña; y si su velocidad es cero, entonces su aceleración también debe valer cero. ¡Esto es un error!

La aceleración relaciona los cambios de la velocidad con el tiempo en el que se producen, es decir que mide cómo de rápidos son los cambios de velocidad:

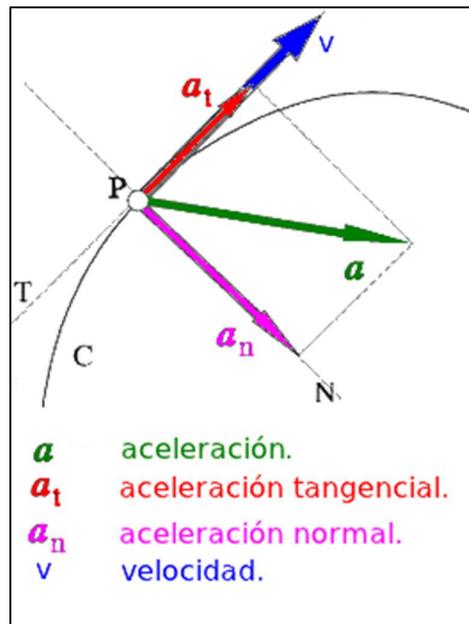
- Una aceleración grande significa que la velocidad cambia rápidamente.
- Una aceleración pequeña significa que la velocidad cambia lentamente.
- Una aceleración cero significa que la velocidad no cambia.

La aceleración nos dice cómo cambia la velocidad y no cómo es la velocidad. Por lo tanto, un móvil puede tener una velocidad grande y una aceleración pequeña (o cero) y viceversa.

Como la velocidad es una magnitud que contempla la rapidez de un móvil y su dirección, los cambios que se produzcan en la velocidad serán debidos a variaciones en la rapidez y/o en la dirección.

La aceleración es una magnitud vectorial que relaciona los cambios en la velocidad con el tiempo que tardan en producirse. Un móvil está acelerando mientras su velocidad cambia.

En Física solemos distinguir ambos tipos de cambios con dos clases de aceleración: tangencial y normal.



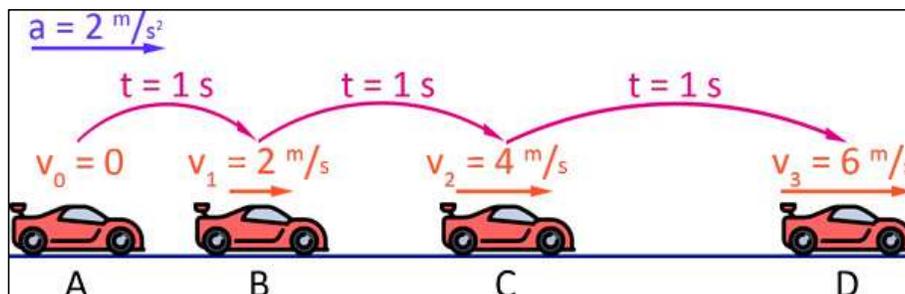
La aceleración tangencial para relacionar la variación de la rapidez con el tiempo y la aceleración normal (o centrípeta) para relacionar los cambios de la dirección con el tiempo.

La aceleración indica la variación de la velocidad por unidad de tiempo.

Por ejemplo, tenemos un auto que parte del reposo ($v_0 = 0 \text{ m/s}$) y avanza con una aceleración constante de 2 m/s^2 . Este valor de la aceleración, podemos expresarlo de la siguiente manera:

$$a = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = \frac{2 \text{ m}}{\text{s} \times \text{s}} = \frac{2 \text{ m}}{\text{s}} = \frac{2 \text{ m/s}}{1 \text{ s}}$$

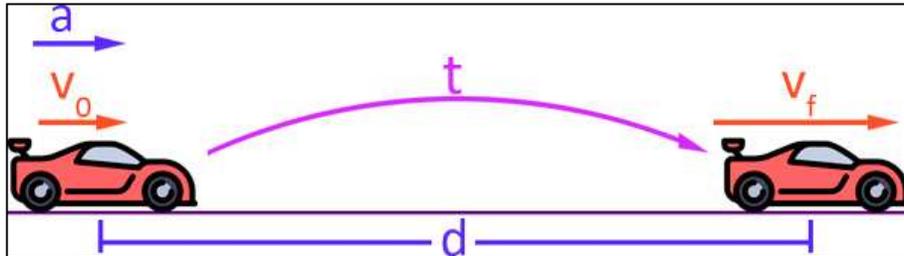
¿Qué significa eso? Significa que, en cada segundo, la velocidad va a cambiar 2 m/s , tal como podemos ver en el siguiente gráfico:



Fórmulas del MRUV

En el ejemplo anterior, vimos que a medida que transcurre el tiempo el móvil avanza más rápido y en consecuencia las distancia que recorre en cada segundo van aumentando, pero ¿cómo calculamos esas distancias?

Veamos en la siguiente gráfica, un móvil que avanza con MRUV y las variables que intervienen en este movimiento:



Las formulas empleadas dentro del MRUV son las siguientes:

01	SIN DISTANCIA		$v_f = v_0 + a \cdot t$
02	SIN ACELERACIÓN		$d = \left(\frac{v_0 + v_f}{2}\right) \cdot t$
03	SIN VELOCIDAD FINAL		$d = v_0 \cdot t + \frac{at^2}{2}$
04	SIN TIEMPO		$v_f^2 = v_0^2 + 2ad$
05	DISTANCIA EN EL N - ÉSIMO SEGUNDO		$x = v_0 \pm \frac{a}{2}(2n - 1)$

$$t = \frac{v_f - v_0}{a}$$

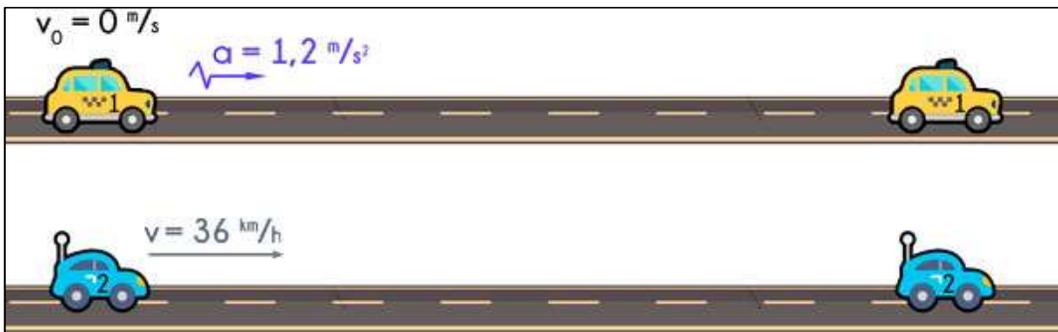
Ejemplo 1:

Te diriges hacia tu trabajo y en el instante en que las luces del semáforo se ponen en verde, un automóvil que ha estado esperando a tu lado acelera a razón de $1,2 \text{ m/s}^2$, mientras que un segundo automóvil, que acaba de llegar en ese preciso instante, continúa con una velocidad constante de 36 km/h . Calcular:

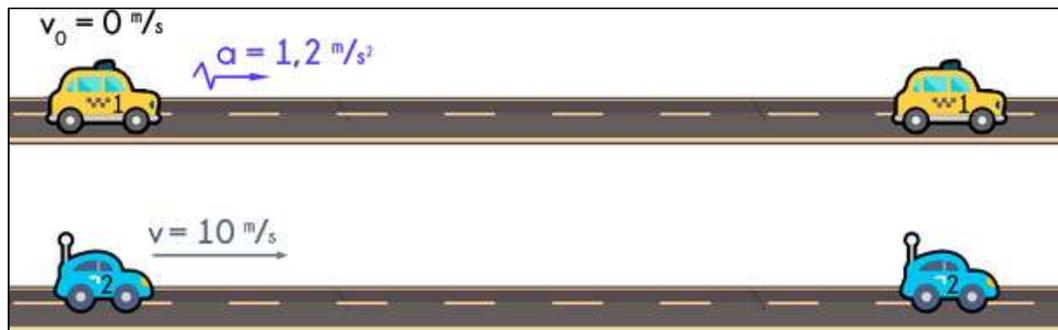
1. ¿Cuánto tiempo se necesita para que el primer automóvil alcance al segundo?
2. ¿Con qué velocidad se mueve el primer móvil en dicho instante?
3. ¿Qué desplazamiento ha realizado?

Solución:

En este problema, tenemos 2 autos, uno que parte del reposo (0 m/s) con aceleración de $1,2 \text{ m/s}^2$, es decir, avanza con MRUV (movimiento rectilíneo uniformemente variado). Mientras que el segundo auto, avanza con velocidad constante de 36 km/h , es decir, con MRU (movimiento rectilíneo uniforme).

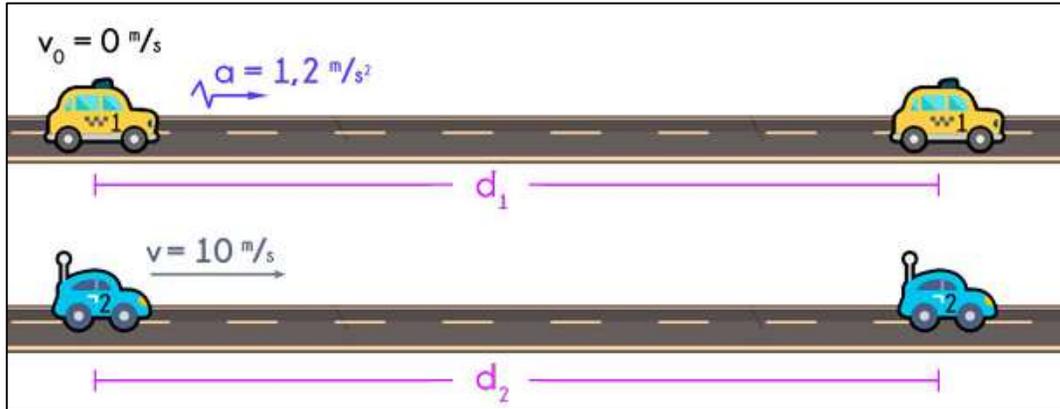


Trabajaremos con todos los valores expresados en el sistema internacional, por ello, vamos a convertir los 36 km/h a m/s , entonces, 36 km/h equivalen a 10 m/s . Colocamos el gráfico nuevamente, ahora con los 10 m/s :



a) ¿Cuánto tiempo se necesita para que el primer automóvil alcance al segundo?

Para que el primer automóvil alcanza al segundo, es necesario que recorran la misma distancia.



En el caso del móvil 1, para calcular la distancia recorrida, usaremos la siguiente fórmula de MRUV que no incluye a la velocidad final:

$$d = v_0 \cdot t \pm \frac{at^2}{2}$$

$$d_1 = 0 \cdot t + \frac{1,2t^2}{2}$$

$$d_1 = 0 + 0,6t^2$$

$$d_1 = 0,6t^2 \text{ (ecuación i)}$$

En el caso del móvil 2, para calcular la distancia recorrida, usaremos la siguiente fórmula de MRU:

$$d = v \cdot t$$

$$d_2 = 10 \cdot t \text{ (ecuación ii)}$$

Ahora igualamos las distancias recorridas, para que el primer auto alcance al segundo.

$$d_1 = d_2$$

usando las ecuaciones i y ii... $0,6t^2 = 10t$

$$0,6t^2 - 10t = 0$$

$$t(0,6t - 10) = 0$$

Esta ecuación cuadrática tiene 2 soluciones:

i) $t = 0$ (pero el tiempo no puede ser cero, esta respuesta no es válida)

ii) $0,6t - 10 = 0$

$0,6t = 10$

$$t = \frac{10}{0,6}$$

$t = 16,67 \text{ s}$

El tiempo que demora el primer móvil en alcanzar al segundo, es de **16,67 s**.

b) ¿Con qué velocidad se mueve el primer móvil en dicho instante?

Para calcular la velocidad del primer móvil en el instante del alcance usaremos la siguiente fórmula:

$$v_f = v_0 \pm a \cdot t$$

$$v_f = 0 + 1,2(16,67)$$

$$v_f = 20,004 \text{ m/s}$$

La velocidad del primer móvil en el instante del alcance es de 20,004 m/s.

c) ¿Qué desplazamiento ha realizado?

Para calcular el desplazamiento, usaremos la ecuación i que calculamos líneas arriba:

$$d_1 = 0,6t^2 \dots \text{(ecuación i)}$$

$$d_1 = 0,6(16,67)^2$$

$$d_1 = 0,6 \times 277,89$$

$$d_1 = 166,73 \text{ m}$$

El desplazamiento realizado por el móvil 1, es de **166,73 m**.