

Movimiento Rectilíneo uniformemente acelerado

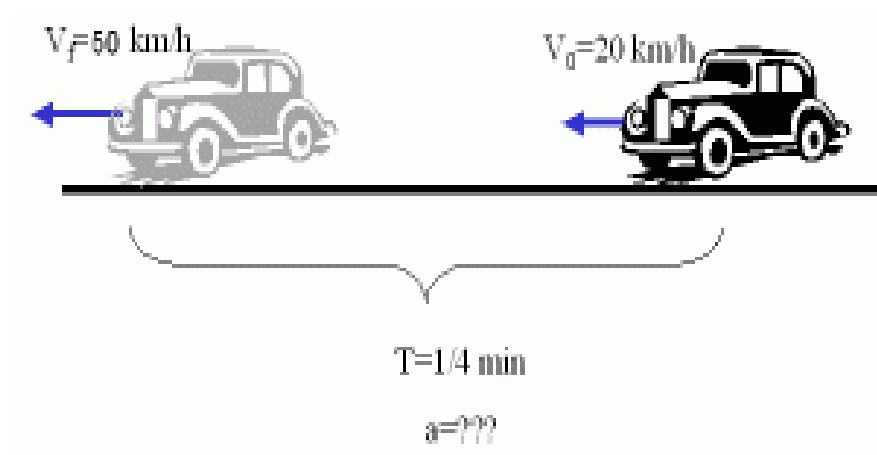
Introducción

En este tipo de movimiento a diferencia del MRU (movimiento rectilíneo uniforme), la velocidad varía. A la variación de la velocidad en un intervalo de tiempo se le llama aceleración. Cuando la variación de la velocidad es la misma en intervalos de tiempo iguales se dice que la aceleración es constante.

La aceleración se define por la siguiente relación:

$$a = (V_f - V_i) / T$$

Donde a es la aceleración, V_i es la velocidad inicial y V_f es la velocidad final.



Para calcular la distancia recorrida cuando la aceleración es constante se utiliza la siguiente ecuación:

$$d = V_i \cdot t \pm \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$$

El signo positivo del segundo miembro se usa cuando el movimiento experimenta un aumento en su velocidad. Es una aceleración positiva. El signo menos se usa en situaciones de descenso de la **velocidad**, o sea una **aceleración negativa**. Aquí vemos otra diferencia con respecto al **MRU** en el cual la distancia se calcula de forma mucho más sencilla.

Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado en mecánica newtoniana

En mecánica clásica el movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (MRUA) presenta tres características fundamentales:

1. La aceleración resultante sobre la partícula es constante.
2. La velocidad varía linealmente respecto del tiempo.
3. La posición varía según una relación cuadrática respecto del tiempo.

El MRUA, como su propio nombre indica, tiene una aceleración constante.

En el movimiento rectilíneo acelerado, la aceleración instantánea es representada como la pendiente de la recta tangente a la curva que representa gráficamente la función $v(t)$.

La velocidad v para un instante t dado es:

$$(2a) v(t) = at + v_0$$

Siendo v_0 la velocidad inicial.

Finalmente la posición x en función del tiempo se expresa por:

$$(3) x(t) = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$$

Donde x_0 es la posición inicial.

Además de las relaciones básicas anteriores, existe una ecuación que relaciona entre sí el desplazamiento y la rapidez del móvil. Ésta se obtiene despejando el tiempo de (2a) y sustituyendo el resultado en (3):

$$(2b) v^2 = 2a(x - x_0) + v_0^2$$

Ejercicios resueltos

- Calcula la distancia recorrida por un móvil que parte de reposo y alcanza una velocidad de 52 Km/h en 5 segundos.

Usaremos la fórmula:

$$x-x_0 = v_i \cdot T + \frac{1}{2} \cdot a \cdot T^2$$

Tenemos como datos la velocidad final y el tiempo. Como el móvil parte del reposo su velocidad inicial es 0, por lo tanto el primer término se anula.

$$x-x_0 = + \frac{1}{2} \cdot a \cdot T^2$$

El signo de la aceleración queda positivo ya que la velocidad aumenta de 0 al valor final de 52 Km/h.

La aceleración no la tenemos, pero la podemos calcular. Para esto será conveniente previamente pasar la unidad de velocidad de Km/h a mts/seg para que sea compatible con el tiempo que esta expresado en segundos.

$$52 \frac{km}{h} \times \frac{1000 mts}{1 km} \times \frac{1 h}{3600 seg} = 14,44 mts/seg$$

Ahora procedemos a calcular la aceleración:

$$a = \frac{14,44 \frac{mts}{seg} - 0 \frac{mts}{seg}}{5 seg} = 2,89 \frac{mts}{seg^2}$$

$$D = + \frac{1}{2} \cdot 2,89 m/s^2 \cdot (5 s)^2$$

$$D = 36.125 m.$$

- Calcula la velocidad final de un móvil que viajando a una velocidad de 22 m/s acelera a razón de 2 m/s² en 4 s.

De la fórmula de aceleración hay que despejar la velocidad final.

$$a = (V_f - V_i) / T$$

$$V_f = a \times T + V_i$$

$$V_f = 2 m/s^2 \times 4 s + 22 m/s$$

$$V_f = 30 m/s$$

Ejercicios

Problema n° 1) Un automóvil que viaja inicialmente a velocidad de 120 km/h, demora 10 s en detenerse. Calcular:

- ¿Qué espacio necesitó para detenerse?
- ¿Con qué velocidad chocaría a otro vehículo ubicado a 30 m del lugar donde aplicó los frenos?

Problema n° 2) Un ciclista que va a 30 km/h, aplica los frenos y logra detener la bicicleta en 4 segundos. Calcular:

- ¿Qué desaceleración produjeron los frenos?
- ¿Qué espacio necesito para frenar?

Problema n° 3) Un avión, cuando toca pista, acciona los frenos y producen una desaceleración de 20 m/s^2 . Para detenerse necesita 100 metros. Calcular:

- a) ¿Con qué velocidad toca la pista?
- b) ¿Qué tiempo demoró en detener el avión?

Problema n° 4) Un camión viene disminuyendo su velocidad en forma uniforme, de 100 km/h a 50 km/h . Si para esto tuvo que frenar durante 1.500 m , calcular:

- a) ¿Qué desaceleración produjeron los frenos?
- b) ¿Cuánto tiempo empleó para el frenado?

Problema n° 5) La bala de un rifle, cuyo cañón mide $1,4 \text{ m}$, sale con una velocidad de 1.400 m/s . Calcular:

- a) ¿Qué aceleración experimenta la bala?
- b) ¿Cuánto tarda en salir del rifle?

Problema n° 6) Un móvil que se desplaza con velocidad constante, aplica los frenos durante 25 s , y recorre una distancia de 400 m hasta detenerse. Determinar:

- a) ¿Qué velocidad tenía el móvil antes de aplicar los frenos?
- b) ¿Qué desaceleración produjeron los frenos?

Problema n° 7) Un auto marcha a una velocidad de 90 km/h . El conductor aplica los frenos en el instante en que ve un hueco y reduce la velocidad hasta $1/5$ de la inicial en los 4 s que tarda en llegar al hueco. Determinar a qué distancia del obstáculo el conductor aplicó los frenos, suponiendo que la aceleración fue constante.

Problema n° 8) Un automóvil parte del reposo con una aceleración constante de 3 m/s^2 , determinar:

- a) ¿Qué velocidad tendrá a los 8 s de haber iniciado el movimiento?
- b) ¿Qué distancia habrá recorrido en ese lapso?