



## MÓDULO CINEMÁTICA (FISICA I)

Contenidos:

- i) Movimiento
- ii) Rapidez- Velocidad
- iii) Aceleración
- iv) Ejemplos, Resumen, Cuestionario y Aplicaciones

### I) Movimiento

El movimiento se presenta en todas partes a nuestro alrededor. Lo vemos en la actividad cotidiana de las personas, de los autos, en los árboles y, con un poco de paciencia, lo vemos en las estrellas por la noche. El movimiento si bien es muy fácil observarlo, es bastante difícil describirlo:

Intentemos una definición que nos señale cuando un objeto se encuentra en movimiento: “Un cuerpo se encuentra en movimiento cuando se acerca o se aleja de alguna parte”.

Esto parece suficiente.... pero, un florero sobre una mesa ¿se mueve? La respuesta parece ser no!, sin embargo, si pudiéramos observarlo sentados en la luna, sí lo veríamos en movimiento.

Dos autos en la carretera viajando a 80 km/h uno al lado del otro ¿están en movimiento? Ahora sí la respuesta parece ser afirmativa, no obstante si ambos conductores se miran, no se alejan ni se acercan entre ellos; esto implica, según la definición anterior, que no se encuentran en movimiento.....

En rigor es necesario acotar o especificar una definición para asegurar cuando un cuerpo se encuentra en movimiento:

#### Definición:

“Un objeto se encuentra en movimiento cuando cambia su posición respecto de un punto de referencia”

Ahora sí, se puede asegurar que un objeto se mueve o no dependiendo del punto desde el cual sea observado.

Podemos concluir que “El movimiento es relativo” Relativo al punto de referencia o de observación.

Todo se mueve. Hasta las cosas que observamos en reposo se mueven respecto del Sol y las estrellas, es decir su movimiento es relativo a estos astros. Un libro que está en reposo sobre la mesa se desplaza con una rapidez de 30 kilómetros cada segundo respecto del Sol y aún más aprisa respecto al centro de nuestra galaxia. Cuando estudiamos el movimiento de un objeto, lo describimos respecto a otro objeto. Cuando decimos que un auto viaja 120 kms/ hora queremos decir, respecto a la carretera o la tierra

### II) Rapidez

Un objeto en movimiento recorre cierta distancia en un tiempo determinado. Un auto en movimiento, por ejemplo, recorre en una hora una determinada cantidad de kilómetros.

La rapidez nos entrega una noción o una medida de qué tan aprisa se mueve un objeto. Es decir nos indica cuánto tiempo tarda un objeto en movimiento en recorrer una determinada distancia.

La rapidez siempre se mide en términos de una distancia recorrida dividida por el tiempo que tarda en recorrer esa distancia un objeto en movimiento.

#### Definición:

“La rapidez se define como la distancia recorrida en una unidad de tiempo”

#### Unidad de Medida:

En física para describir una cantidad no basta con señalar su magnitud, debemos completar la información con una unidad de medida respectiva. Por ejemplo si hablamos de Tiempo, no basta con decir 12..... debemos decir 12 horas ó 12 minutos, 12 segundos etc.

La unidad de medida del tiempo es la hora, ó el segundo etc.

Para señalar cuán rápido se mueve un objeto debemos indicar la correspondiente unidad de medida, y esta será una unidad de distancia dividida por una unidad de tiempo según nos obliga la definición de rapidez.

En consecuencia serán unidades de medida de la rapidez:

Kms/ hora    Metros/ segundos    Cms/ minutos    etc.

De esta forma cuando indiquemos una rapidez diremos: 20 km/h, o bien: 6 Mts/seg etc.

En general, cualquier unidad de distancia dividida por unidad de tiempo es unidad de medida de la Rapidez.

En general, en términos matemático se define la rapidez(  $V$  ) como:

$$v = \frac{d}{t} \left[ \frac{mts}{seg} \right] \quad \text{También se cumple} \quad d = v \cdot t [mts] \quad \text{además} \quad t = \frac{d}{v} [seg]$$

### Ejemplos

- a) Calcular la rapidez del hombre más rápido del mundo si éste corre los 100 metros en 9,7 segundos.

Datos

$$. d = 100 \text{ metros} \quad . t = 9,7 \text{ segundos}$$

$$. v = x \quad \text{Fórmula: } v = \frac{d}{t}$$

$$\text{Reemplazo: } v = \frac{100}{9,7} \left[ \frac{mts}{seg} \right]; \quad v = 10,3 \frac{mts}{seg}$$

Interpretación: Este resultado nos indica que el hombre más rápido del mundo recorre 10,3 metros en tan sólo 1 segundo....casi increíble.

- b) El guepardo es el animal terrestre más veloz para recorrer distancias cortas, y es capaz de alcanzar una rapidez máxima de 28 mts/seg. En estas condiciones ¿qué distancia recorrerá en 20 segundos?. Y en un minuto?

Datos:

$$. v = 28 \text{ mts/seg}$$

$$. t_1 = 20 \text{ segundos}$$

$$. t_2 = 60 \text{ segundos}$$

$$. d = x$$

$$\text{Fórmula: } d = v \cdot t [metros]$$

$$\text{Reemplazo: } d_1 = 28 \times 20; \quad d = 560 \text{ metros}$$

$$. d_2 = 28 \times 60; \quad d_2 = 1680 \text{ mts}$$

### III) Rapidez Instantánea y promedio

Cuando alguien planea realizar un viaje en auto, le interesa saber cuánto tiempo le tomará recorrer determinada distancia. Desde luego no todo el trayecto lo recorrerá a la misma rapidez. Supongamos que tarda 4 horas en recorrer 240 kilómetros, es decir, la rapidez **promedio** es de 60 km/h.

En general la rapidez promedio es la que calculamos en los ejercicios anteriores: dividimos la distancia recorrida por el intervalo de tiempo respectivo.

La rapidez de un móvil en cualquier instante de su recorrido se conoce como rapidez instantánea.

La rapidez instantánea es aquella que leemos en el velocímetro de un auto. Puede cambiar a cada instante.

### IV) Velocidad

En el lenguaje cotidiano empleamos la palabra Rapidez y Velocidad de manera indistinta. En física hacemos una distinción entre ellas. La diferencia es que la Velocidad es una rapidez con información sobre la dirección del movimiento. Cuando decimos que un auto se mueve a 80 km/h estamos indicando su Rapidez, en cambio si decimos que un auto se mueve a 80 km/h hacia el norte estamos señalando su Velocidad

La rapidez nos indica qué tan rápido se mueve un objeto. La Velocidad nos dice qué tan rápido y en qué dirección se mueve el objeto.

Ejemplo:

El velocímetro de un auto que viaja hacia el norte indica 60 km/h. El vehículo se cruza con otro auto que viaja hacia el sur a 60 km/h.

¿Tienen ambos vehículos la misma rapidez? ¿Tienen la misma velocidad?

Respuesta:

Los dos vehículos tienen la misma rapidez: 60 km/h, pero sus velocidades son distintas, pues viajan en sentidos opuestos.

### V) Aceleración

Podemos modificar el estado de movimiento de un objeto cambiando su rapidez, su dirección de movimiento, o ambas cosas. Cualquiera de estos cambios constituye un cambio de velocidad. En ocasiones nos interesa saber qué tan aprisa cambia la velocidad. Un conductor que desea adelantar a otro auto en la carretera de dos carriles desearía ser capaz de aumentar su rapidez y adelantar en el menor tiempo posible. La medida del cambio de velocidad en un tiempo determinado se conoce como Aceleración

Definición:

$$Aceleración = \frac{\text{cambio de velocidad}}{\text{tiempo}}$$

Todos conocemos bien los efectos de la aceleración cuando viajamos en automóvil o en un microbús. Si el conductor oprime el pedal que, adecuadamente, se llama acelerador, los pasajeros experimentan entonces una aceleración y sienten una presión que los empuja hacia los asientos. Siempre que cambiamos el estado de movimiento estamos acelerando. Un auto con buena aceleración es capaz de cambiar su velocidad rápidamente. Un vehículo que puede pasar de 0 a 60 km/h en 5 segundos, tiene una aceleración mayor que otro auto que pasa de 0 a 80 km/h en 10 segundos. Así pues, tener buena aceleración significa ser capaz de cambiar de velocidad en un tiempo corto y no se refiere a qué tan rápido se mueve un objeto.

En física el término Aceleración se aplica tanto a los aumentos como a las disminuciones de rapidez. Los frenos de un auto pueden producir grandes aceleraciones retardantes, esto es, pueden producir gran disminución de rapidez en un corto tiempo. A esto se le puede llamar aceleración negativa o desaceleración. Experimentamos desaceleración cuando el conductor de un auto frena y, nosotros pasajeros, nos inclinamos hacia adelante.

El término aceleración se aplica tanto a cambios de rapidez como a cambios de dirección. Si recorres una curva a rapidez constante de 50 km/h, sientes los efectos de la aceleración, a pesar que la rapidez no cambia está cambiando la dirección del movimiento, es decir su velocidad cambia. El efecto se comprueba al tender tu cuerpo a inclinarse hacia el exterior de la curva

Puedes recorrer la curva a rapidez constante, pero tu velocidad no es constante porque tu dirección cambia a cada instante. Tu estado de movimiento cambia; es decir estás acelerando.

Ahora puedes ver por qué es importante distinguir entre rapidez y velocidad, y por qué la aceleración se define como una razón de cambio de la velocidad y no de la rapidez. Si modificamos la rapidez o la dirección, o ambos, estamos acelerando.

### Unidad de Medida

La velocidad se mide en unidades de distancia por unidades de tiempo. Las unidades de aceleración son un poco más complicadas. Puesto que la aceleración es el cambio de velocidad en un tiempo determinado, la unidad de medida respectiva será distancia/tiempo tiempo

Observa que la unidad de tiempo aparece dos veces: una por la velocidad y otra más por el intervalo de tiempo en que se produce el cambio de rapidez.

### Ejemplos

1) Supón que un automóvil que se desplaza en línea recta aumenta de manera constante su rapidez cada segundo, primero de 35 a 40 km/h, después de 40 a 45 km/h y luego de 45 a 50 km/h. ¿Cuál es su aceleración?

2) En 5 segundos un auto que avanza en línea recta aumenta su rapidez de 50 km/h a 65 km/h, en tanto que un camión pasa del reposo a 15 km/h en los mismos 5 segundos. ¿Cuál vehículo experimenta una aceleración mayor?

Respuestas:

1) La rapidez del automóvil aumenta 5 km/h durante cada intervalo de 1 segundo. La aceleración es por tanto de 5 km/h-seg durante cada intervalo

2) El auto y el camión aumentan ambos su rapidez en 15 km/h durante el mismo intervalo de tiempo, así que su aceleración es la misma.

$$Aceleración = 15/5 \quad Aceleración = 3 \text{ km/h-seg}$$

Es decir la velocidad aumenta 3 km/h cada segundo.

**RESUMEN DE CONCEPTOS**

- 1) El movimiento se describe respecto a un punto de referencia
- 2) La rapidez es la medida de qué tan rápido se mueve un objeto
- 3) La rapidez es la razón de cambio en el tiempo a la que se recorre una distancia; se mide en unidades de distancia divididas entre el tiempo.
- 4) La rapidez instantánea es la rapidez en cualquier instante
- 5) la rapidez promedio es la división entre la distancia total recorrida y el intervalo de tiempo empleado.
- 6) La velocidad es la rapidez más la dirección del movimiento
- 7) La velocidad es constante sólo cuando la rapidez y la dirección son constantes (no cambian)
- 8) La aceleración es el cambio de velocidad producido en un intervalo de tiempo
- 9) Un objeto se acelera cuando su rapidez aumenta, cuando su rapidez disminuye o cuando su dirección cambia.
- 10) La aceleración se mide en unidades de rapidez divididas entre el tiempo

**CUESTIONARIO**

- 1) ¿Qué significa que el movimiento sea relativo? Ejemplifica
- 2) En qué unidades de medida se mide la rapidez?
- 3) Supón que viajas a razón de 80 km/h ¿Cuánto tardas en recorrer 400 kilómetros?
- 4) ¿Cuál es la diferencia entre rapidez instantánea y rapidez promedio?
- 5) El velocímetro de un auto ¿indica la rapidez instantánea o la rapidez promedio?
- 6) ¿Cuál es la diferencia entre rapidez y velocidad?
- 7) ¿Cuáles son los mandos de un automóvil que producen un cambio de rapidez? ¿Cuál mando provoca un cambio de velocidad?
- 8) ¿Qué cantidad describe qué tan aprisa cambia la rapidez con la que viajas, o qué tan aprisa cambia la dirección de tu movimiento?
- 9) ¿Cuál es la aceleración de un auto que viaja en línea recta con una rapidez constante de 100 km/h?
- 10) ¿Cuál es la aceleración de un auto que aumenta su rapidez de 0 a 100 km/h en 5 segundos?
- 11) ¿Cuánto cambia cada segundo la rapidez de un vehículo cuando acelera a 3 km/h-seg
- 12) ¿Porqué la unidad de tiempo aparece dos veces en la medida de la aceleración?
- 13) Calcula la rapidez promedio de un guepardo que recorre 140 metros en 5 segundos
- 14) La luz viaja en línea recta con una rapidez constante de 300.000 km/seg. ¿Cuál es su aceleración?
- 15) ¿Cuánto tarda la luz, a la velocidad descrita en el ejercicio anterior, en recorrer 10 millones de kilómetros?
- 16) ¿Qué tiene mayor aceleración: un auto que aumenta su rapidez de 50 a 60 km/h , o una bicicleta que pasa de 0 a 10 km/h en el mismo tiempo?

**APLICACIONES**

- 1) ¿Cuál es la aceleración de un auto que se desplaza en línea recta y cuya rapidez aumenta de cero a 100 km/h en 10 seg.?
- 2) Dos trenes parten simultáneamente de una misma estación con rapidez promedio constante de 60 km/h y 80 km/h respectivamente.
  - a) Al cabo de 2 horas de recorrido ¿cuál será la distancia que los separa? Suponiendo que ambos viajan en igual sentido?
  - b) Luego de 2 horas de recorrido ¿cuál será la distancia que los separa? Suponiendo que viajan en sentidos opuestos?
- 3) Un avión toca la pista con una velocidad de 120 km/h hacia el sur. Luego de 20 seg de haber frenado logra detenerse completamente.
  - i) ¿cuál fue la aceleración experimentada?
  - ii) Si su rapidez promedio desde frenar hasta detenerse fue de 50 km/h ¿qué distancia recorrió hasta detenerse?
- 4) En un gráfico d/t representa las siguientes situaciones:
  - i. Una persona permanece en reposo durante 4 segundos a 10mts del origen
  - ii. Un auto parte del origen y se mueve en línea recta a 5 mt/seg durante 4 seg
  - iii. Un auto parte desde un punto ubicado a 20 mts del origen con una rapidez de  $-5$  mt/seg durante 4 segundos