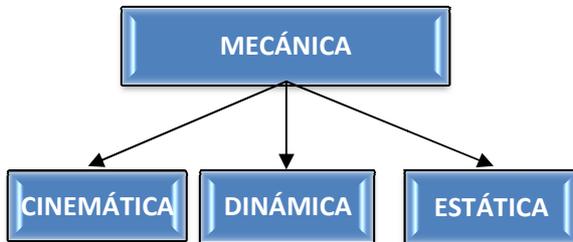


**UNIDAD II**  
**El movimiento**

## UNIDAD 2

# MOVIMIENTO RECTILÍNEO

### 2.1 CONCEPTOS GENERALES



**Mecánica:** Es la rama de la física que estudia el movimiento de los cuerpos.

**Cinemática:** Trata de la posición, la velocidad y la aceleración de los cuerpos. No se especifica la naturaleza de los objetos cuyos movimientos se está estudiando.

Es el estudio del movimiento de los cuerpos, sin analizar las causas que producen dicho movimiento ni la masa del cuerpo que se mueve.

**Dinámica:** Estudia el movimiento de los cuerpos, pero analizando las causas que producen dicho movimiento y teniendo en cuenta la masa del cuerpo que se mueve.

**Estática:** Estudia el equilibrio de los cuerpos.

### 2.2 CINEMÁTICA

#### Concepto de movimiento y reposo



Es muy fácil decir que un objeto está quieto o en movimiento. Más difícil es explicar lo

que se quiere significar con esto. Cuando viajamos en un bus, ¿qué razones se tiene para decir que es el bus el que se mueve? ¿No es la estación o el pueblo el que se aleja?

Se dice que un cuerpo se mueve con *movimiento relativo* a otro cuando su posición respecto a éste cambia respecto al tiempo. Si la

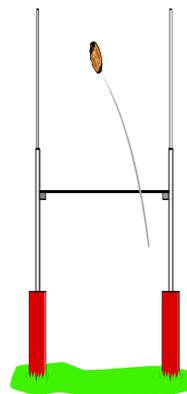
posición permanece constante, al cabo de un tiempo, se dice que se encuentra en *reposo relativo*.

Por ejemplo, un pasajero que viaja en un bus se encuentra en movimiento respecto al suelo, pero está en reposo respecto a un sistema de referencia que está dentro del bus.

Los estados de reposo o movimiento tienen carácter relativo, es decir, son estados que dependen del sistema de referencia escogido.

**Trayectoria:** Es el camino seguido por un cuerpo en movimiento.

La trayectoria de un móvil es la figura formada por la unión de los distintos puntos que va ocupando a medida que transcurre el tiempo.



☞ Si la trayectoria es una línea recta, el movimiento es *rectilíneo*.

☞ Si es una curva, es *curvilíneo*. En este último caso, el movimiento toma el nombre que describe la curva: Si es una circunferencia se llamará *circular*; si es una parábola, se llamará movimiento *parabólico*, etc.

**Desplazamiento:** Es el cambio de posición que sufre un cuerpo.

**Espacio recorrido:** Es la medida de la trayectoria.

#### Movimiento rectilíneo uniforme (MU)

Unos soldados marchan en línea recta a razón de 3 m metros cada segundo. Esto es, cada vez que se mida lo que recorren en un segundo, se encuentra que son 3 metros.

Podemos afirmar, que estos soldados recorren distancias iguales en tiempos iguales. Un movimiento que tenga estas características se llama uniforme.

Podemos entonces concluir que: espacio o distancia es igual a velocidad por tiempo:

$$x = v \cdot t$$

Si de la ecuación despejamos velocidad,

$$v = \frac{x}{t}$$

Se llama velocidad al cociente entre la distancia recorrida y el tiempo que tarda en recorrerla.

Sigamos con el ejemplo, los soldados recorren 3 metros en un segundo, su velocidad será  $3m/seg$ , otras unidades de velocidad  $km/h$ ,  $cm/seg$ ,  $milla/h$  (nudo).

Si despejamos el tiempo, obtenemos:

$$t = \frac{x}{v}$$

Al movimiento uniforme suele llamarse (MU). Resumiendo las ecuaciones, tenemos:

$$v = \frac{x}{t}, \quad x = v \cdot t, \quad t = \frac{x}{v}$$

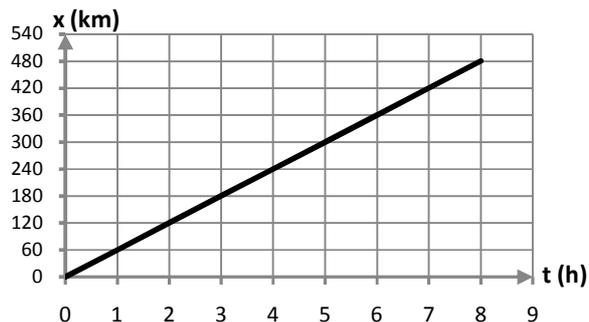
### Representación gráfica del MU

Para construir gráficamente el movimiento uniforme, sobre el eje de las abscisa llevamos los tiempos y sobre el de las ordenadas, las distancias.

Representemos gráficamente la distancia recorrida por un automóvil que viaja de Riohacha a Barranquilla con una velocidad de  $60 km/h$  con un movimiento uniforme.

El análisis es el siguiente:

En el instante 0, la distancia recorrida es también 0, de modo que el origen de coordenadas es un punto de la representación gráfica.



Al cabo de una hora el automóvil ha recorrido:

$$x = v \cdot t = (60)(1) = 60 \text{ km}, \quad (1, 60)$$

Al cabo de 2 horas el automóvil ha recorrido:

$$x = v \cdot t = (60)(2) = 120 \text{ km}, \quad (2, 120)$$

Y así sucesivamente.

Obsérvese que todos los puntos están sobre una misma recta, de modo que, en el movimiento uniforme la representación gráfica de la distancia en función del tiempo es una línea recta.

### EJEMPLOS

1. Un automóvil se mueve con velocidad uniforme a razón de  $100 km/h$  durante 5 h. calcular la distancia recorrida.

#### Solución

Tomemos los datos:

$$v = 100 \text{ Km/h}, \quad t = 5h, \quad x = ?$$

$$x = vt$$

$$x = (100)(5)$$

$$x = 500 \text{ km}$$

2. Un avión recorre 2940 km en 3 horas con movimiento uniforme. Calcule su velocidad.

#### Solución

Tomemos los datos:

$$x = 2940 \text{ km}, \quad t = 3h, \quad v = ?$$

$$v = \frac{x}{t}$$

$$v = \frac{2940}{3}$$

$$v = 980 \text{ km/h}$$

### 2.3 MOVIMIENTO VARIADO

En la realidad o práctica, es poco común que un móvil tenga movimiento uniforme.

Un carro o un tren podrá ir en un trayecto a 60 km/h, pero en otro, dicha velocidad deberá reducirla a 30 km/h. por otra parte al arrancar la velocidad va aumentando, y al contrario, cuando llega a su destino, disminuye progresivamente.

*Movimiento variado*, es aquel cuya velocidad no es constante

### 2.4 MOVIMIENTO UNIFORME VARIADO

Es aquel cuya velocidad experimenta variaciones iguales en tiempos iguales. Por ejemplo, un automóvil parte del reposo y va aumentando la velocidad a razón de 5 m/s, en cada segundo. Si en un momento cualquiera medimos lo que ha aumentado la velocidad, veremos, por ejemplo que: en 2 segundos su velocidad es igual a 10 m/s, en 3 segundos será de 15 m/s, en 4 segundos será 20 m/s y así sucesivamente.

Diremos que el *movimiento es uniforme variado* (M.U.V) porque la velocidad aumenta 5m/s cada segundo.

Si la velocidad aumenta progresivamente como en el ejemplo anterior, el movimiento es **acelerado**, pero si disminuye su velocidad, el movimiento es **retardado**.

**Aceleración:** Se llama aceleración en el movimiento uniforme variado al cociente entre una variación e velocidad y el tiempo en que se produce. Si el móvil parte con una velocidad inicial ( $v_i$ ) y con un *movimiento uniforme acelerado* (M.U.A), al cabo de cierto tiempo  $t$  tiene una velocidad final ( $v_f$ ). La variación de la

velocidad en el tiempo  $t$  ha sido  $v_f - v_i$  de modo que la aceleración será:

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

Las unidades de la aceleración más comunes son:

$\text{Cm/s}^2$ ,  $\text{m/s}^2$ .

### EJEMPLOS

1. ¿Qué velocidad inicial debería tener un móvil cuya aceleración es de  $2 \text{ m/s}^2$ , si debe alcanzar una velocidad de 30 m/s a los 5 segundos de su partida?

#### Solución

Tomemos los datos:

$$v_i = ?, a = 2 \text{ m/s}^2, v_f = 30 \text{ m/s}, t = 5 \text{ s}$$

$$v_f = v_i + at$$

$$v_f = 30 + (2)(5)$$

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

2. Un automóvil que se desplaza a 15 m/s, debe parar en 1 segundo después que el conductor frena.
  - a. ¿Cuál es el valor de la aceleración que los frenos deben imprimir?
  - b. ¿Cuál es la distancia que recorre el vehículo en esta frenada?

#### Solución

Tomemos los datos:

$$v_i = 15 \text{ m/s}$$

$$t = 1 \text{ s}$$

$$v_f = 0$$

$$a = ?$$

$$x = ?$$

$$a = \frac{v_i - v_f}{t} = \frac{15 - 0}{1} = 15 \text{ m/s}^2$$

$$x = v_i t - \frac{at^2}{2}$$

$$x = (15)(1) - \frac{(15)(1)^2}{2}$$

$$x = 7,5 \text{ m}$$

**TALLER DE COMPETENCIAS 2**

**Movimiento rectilíneo uniforme**

1. Escribe la diferencia que existe entre
  - a. Trayectoria y desplazamiento
  - b. Velocidad y aceleración
  - c. Movimiento rectilíneo y movimiento circular
  - d. Movimiento rectilíneo y movimiento variado
2. Marca con una X el tipo de movimiento que corresponde:

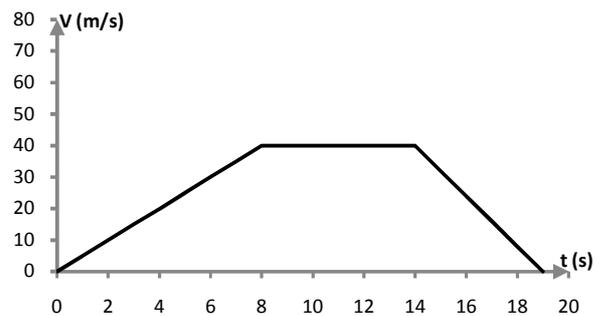
| Movimiento                                   | Rectilíneo | Variado |
|--|------------|---------|
| Automóvil por una carretera recta y estrecha |            |         |
| Arranque de un tren                          |            |         |
| Avión en vuelo con velocidad constante       |            |         |
| Giro de las manecillas del reloj             |            |         |
| Un barco navegando en alta mar               |            |         |
| Vuelo de una mosca                           |            |         |
| Aspas de un ventilador                       |            |         |

3. ¿Puede existir movimiento sin desplazamiento?
4. ¿cuántos tardará un automóvil, con movimiento uniforme, en recorrer una distancia de 300 km si su velocidad es de 30 m/seg? **R/** 166 min
5. Un automóvil viaja de Riohacha hacia Barranquilla con un movimiento uniforme y con velocidad de 55 km/h. a las 7 a.m. pasa por Santa Marta, que está a 220 km de Riohacha. Calcular
  - a. ¿A qué hora partió de Riohacha? **R/** 3 a.m.

b. ¿A qué distancia de Riohacha estará a las 12 m? **R/** 495 km

**Movimiento variado uniforme**

6. ¿Qué velocidad inicial debería tener un móvil cuya aceleración es de 2 m/s<sup>2</sup>, para alcanzar una velocidad de 25 m/s a los 4 segundos de su partida?
7. Un tren va a una velocidad de 16 m/s, frena y se detiene en 12 segundos. Calcular su aceleración y distancia recorrida al frenar
8. Un móvil parte del reposo con MUV y cuando ha recorrido 30 m tiene una velocidad de 6 m/s. calcular su aceleración y el tiempo transcurrido
9. Un automóvil con velocidad de 20 km/h frena con una desaceleración constante y se para en 9 segundos ¿qué distancia recorrió?
10. Un automóvil parte del reposo y con aceleración constante de 3 m/s<sup>2</sup>, recorre 150m. ¿en cuánto tiempo hizo el recorrido y con qué velocidad llegó al final?
11. Analiza la siguiente gráfica que nos muestra la velocidad con la cual se mueve una moto. Y responde las siguientes preguntas



- a. Qué clase de movimiento tiene la moto
  - En los 8 primeros segundos
  - Entre los segundos 8 y 14
  - En los últimos 5 segundos
- b. Cuál es la velocidad de la moto
  - En segundo 6
  - En el segundo 12
  - En el segundo 16

### Práctica 3 MOVIMIENTO RECTILÍNEO

#### OBJETIVO

Examinar cómo cambia la posición en un movimiento acelerado.

Construir gráficas X vs t y analizar su significado

#### MATERIALES

Canal acelerador, un boliche, un cronómetro, un transportador, tres tacos de madera de 10 cm × 10 cm × 10 cm, un taco de 5 cm × 3 cm × 1 cm.

#### PROCEDIMIENTO

1. Coloque el canal acelerador ligeramente inclinado ( $10^\circ$  aproximadamente), apóyelo en los tacos de madera, para que quede estable.
2. Coloque el taco pequeño en la marca de 20 cm.
3. Deje rodar el boliche por el canal desde la posición 0.
4. Determine el tiempo que tarda en llegar al taco.
5. Repita el procedimiento rodando el taco para las marcas 30, 40, 50, ... 100 cm
6. Construya una tabla con estos valores y la gráfica X vs t recórtala y pégalas en el informe.
7. Ahora aumenta el ángulo en aproximadamente a  $40^\circ$
8. Repite el proceso antes descritos pero de 20 en 20 cms.
9. Construya una tabla con estos valores y las gráficas X vs t, V vs t recórtalas y pégalas en el informe

#### INFORME

1. Para los datos y la gráfica construida en el paso 5 defina que tipo de movimiento es, justifique su respuesta.
2. Con base a los datos y la gráfica construida en el paso 9 define qué tipo de movimiento es y calcula la aceleración con el gráfico V vs t.
3. Analiza los datos, gráficos y resultados. Presenta tus conclusiones del experimento

### Práctica 4 CAÍDA DE LOS CUERPOS

#### OBJETIVO

Determinar cuáles son las características que presenta la caída de los cuerpos.

#### MATERIALES

Dos bolas de cristal de masa diferente, canal acelerador, un cronómetro, un transportador, tres tacos de madera de 10 cm × 10 cm × 10 cm, un taco de 5 cm × 3 cm × 1 cm.

#### FUNDAMENTOS

El movimiento de caída de los cuerpos es un movimiento rectilíneo, sin embargo, nada sabemos acerca de la posible aceleración con que cae el cuerpo, ni tampoco si determinados factores como la masa influyen en el mismo.

#### PROCEDIMIENTO

1. Coloque el canal acelerador con un ángulo de inclinación de  $30^\circ$  aproximadamente, apóyelo en los tacos de madera, para que quede estable
2. Deje rodar una bolita desde diferentes puntos, para que recorra longitudes diferentes (cinco puntos como mínimo), y mida el tiempo empleado en cada caso.
3. Repita esta experiencia con la otra bolita, siguiendo las mismas indicaciones.
4. Construya una tabla con estos valores y las gráficas X vs t recórtalas y pégalas en el informe.

#### INFORME

1. ¿Qué conclusiones podemos extraer de la gráfica anterior?
2. ¿Depende de la masa la caída de las esferas?
3. Redacta tus conclusiones en el informe

