

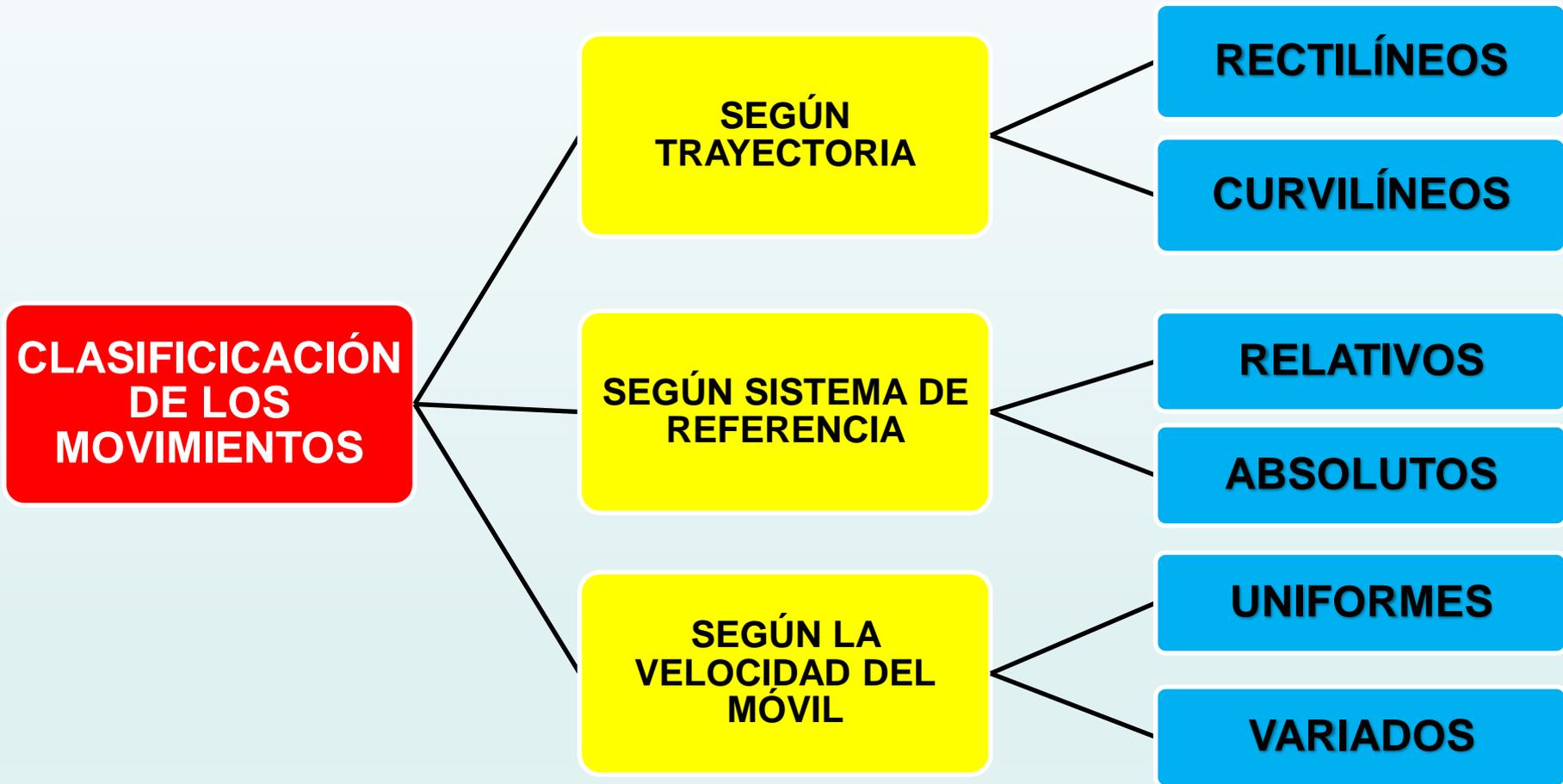


# UNIDAD N° 1

# “CINEMÁTICA”

**DOCENTE: ALEJANDRO FLORES**

# RESUMEN CLASIFICACIÓN DE LOS MOVIMIENTOS



# **MOVIMIENTOS VARIADOS**

# CLASIFICACIÓN DE LOS MOVIMIENTOS POR SU VELOCIDAD

➤ **UNIFORMES:** La velocidad es constante, es decir, su valor no cambia a través del tiempo. Lo que significa que el móvil recorre distancias iguales en intervalos de tiempo iguales.

*Ejemplo: M. R. U.*



➤ **VARIADOS:** La velocidad no es constante, lo que significa que su valor cambia a través del tiempo ya sea aumentando o disminuyendo.

*Ejemplos: Los movimientos Acelerados y los movimientos Retardados.*



# ACELERACIÓN

La aceleración corresponde al cambio de velocidad que experimenta un cuerpo (aumento o disminución) en un determinado tiempo. Relaciona la variación (cambio) de la velocidad y el tiempo que tarda en ocurrir.

$$\text{aceleración} = \frac{\text{variación de velocidad}}{\text{tiempo empleado}}$$

## ➤ IMPORTANTE RECORDAR:

La velocidad del móvil debe estar expresada en metros por segundo  $\left[\frac{\text{m}}{\text{s}}\right]$ , de no ser así debemos realizar la transformación respectiva. Y el tiempo debe estar expresado en segundos [s].

# ACELERACIÓN

La expresión matemática utilizada para calcular el valor de la aceleración, es la siguiente:

$$a = \frac{V_f - V_i}{t}$$

UNIDAD DE  
MEDIDA:

$$\frac{\text{metro}}{\text{segundo}^2} \left[ \frac{m}{s^2} \right]$$

**a:** aceleración

**V<sub>f</sub>:** velocidad final que alcanza el móvil

**V<sub>i</sub>:** velocidad inicial que posee el móvil

**t:** tiempo en cual cambia la velocidad

Dependiendo del sistema de referencia elegido la aceleración puede ser positiva o negativa.

# IMPORTANTE

Para nuestro estudio tendremos las siguientes consideraciones:

- 1) Si la aceleración del móvil es **positiva (+)** significará que la velocidad de dicho móvil **AUMENTA**.
- 2) Si la aceleración del móvil es **negativa (-)** significará que la velocidad de dicho móvil **DISMINUYE**.
- 3) Si la aceleración del móvil es **nula (0)** significará que la velocidad del móvil es **CONSTANTE**, es decir, no cambia; lo que corresponde a un movimiento uniforme.

## EJEMPLO N°1:

Un automóvil **parte del reposo** hasta alcanzar una velocidad de **80 [m/s]** en un tiempo de **40 segundos**. Calcule la aceleración del vehículo.

### DESARROLLO:

$$a = \frac{V_f - V_i}{t} = \frac{80 - 0}{40} = \frac{80}{40} = 2 \left[ \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right]$$

El resultado obtenido (**positive**) nos indica que la velocidad del móvil **aumenta**.

Si la aceleración es de 2 [m/s<sup>2</sup>] significa que: por cada segundo que pasa, la velocidad del móvil **AUMENTARÁ** en 2 [m/s].

## EJEMPLO N°2:

Un automóvil, que se desplaza por la carretera, se mueve a una velocidad de **90 [m/s]**, repentinamente debe cambiar su velocidad hasta llegar a los **60 [m/s]** en un tiempo de **2 minutos**. Calcule la aceleración del vehículo.

*(OJO: PARA TRANSFORMAR DE MINUTOS A SEGUNDOS, DEBEMOS MULTIPLICAR LA CANTIDAD DE MINUTOS POR 60)*

**DESARROLLO:**

$$a = \frac{V_f - V_i}{t} = \frac{60 - 90}{2 \times 60} = \frac{-30}{120} = -0,25 \left[ \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right]$$

El resultado obtenido (**negativo**) nos indica que la velocidad del móvil **disminuye**.

Si la aceleración es de  $-0,25 \text{ [m/s}^2\text{]}$  significa que: por cada segundo que pasa, la velocidad del móvil **DISMINUIRÁ** en **0,25 [m/s]**.

# MOVIMIENTOS RECTILÍNEOS CON ACCELERACIÓN CONSTANTE

- **MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME ACELERADO (M. R. U. A.)**

El móvil aumenta uniformemente su velocidad.

Los vectores velocidad y aceleración tienen igual dirección y sentido.



- **MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME RETARDADO (M. R. U. R.)**

El móvil disminuye uniformemente su velocidad.

Los vectores velocidad y aceleración tienen igual dirección, pero sentidos opuestos.



## *Observación:*

El movimiento retardado (M. R. U. R.) está asociado al concepto de *frenar*, ya que dicha acción tiene como consecuencia una **disminución de la velocidad**; y por lo tanto en este tipo de movimiento la aceleración tendrá signo *negativo (-)*.

# ECUACIONES PARA M. R. U. A. – M. R. U. R.

## 1. ECUACIÓN de ITINERARIO:

Permite determinar la posición final del móvil en un determinado instante de tiempo.

$$X_f = X_i + (V_i \times t) + \left( \frac{1}{2} \times a \times t^2 \right)$$



**$X_f$** : posición final, se mide en metros [m]

**$X_i$** : posición inicial, en metros [m]

**$V_i$** : velocidad inicial, en [m/s]

**$t$** : tiempo (en segundos)

**$a$** : aceleración



Si en un problema no se entrega el valor de la posición inicial ( $X_i$ ), asumiremos que dicho valor es *cero* (0)

## 2. ECUACIÓN de VELOCIDAD:

Permite determinar la velocidad final del móvil en un tiempo determinado.

$$V_f = V_i + (a \times t)$$

**V<sub>f</sub>**: velocidad final, medida en [m/s]

**V<sub>i</sub>**: velocidad inicial, expresada en [m/s]

**t**: tiempo (en segundos)

**a**: aceleración

## EJEMPLO N°1:

En una pista de despegue, un avión a reacción parte del reposo y después de 30 segundos, alcanza una velocidad de 600 [m/s].

Teniendo en cuenta lo anterior, determine:

1) ACELERACIÓN DEL AVIÓN ( $a$ )

2) POSICIÓN FINAL ( $x_f$ ) DEL AVIÓN A LOS 40 SEGUNDOS

3) VELOCIDAD DEL AVIÓN ( $v_f$ ) A LOS 15 SEGUNDOS DE HABER PARTIDO



## DESARROLLO:

1) Para calcular la aceleración debemos utilizar los datos que nos entregan en el enunciado del problema:

En una pista de despegue, un avión a reacción **parte del reposo** y después de **30 segundos**, alcanza una velocidad de **600 [m/s]**.

Entonces, al aplicar la fórmula para la aceleración tendríamos:

$$a = \frac{V_f - V_i}{t} = \frac{600 - 0}{30} = \frac{600}{30} = 20 \left[ \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right]$$

## DESARROLLO:

2) Para conocer la posición final ( $X_f$ ) del avión, a los 40 [s], debemos utilizar la ecuación de itinerario y reemplazar en ella los datos que conocemos.

$$X_f = X_i + (V_i \times t) + \left( \frac{1}{2} \times a \times t^2 \right)$$

$\frac{1}{2} = 0,5$

$$X_f = 0 + (0 \times 40) + (0,5 \times 20 \times 40^2)$$

$$X_f = 0 + 0 + (0,5 \times 20 \times 1.600)$$

$$X_f = 0 + 0 + 16.000$$

$$X_f = 16.000 \text{ [m]}$$

## DESARROLLO:

3) Para conocer la velocidad ( $V_f$ ) del avión, a los 15 [s], debemos utilizar la ecuación de velocidad y reemplazar en ella los datos que conocemos.

$$V_f = V_i + (a \times t)$$

$$V_f = 0 + (20 \times 15)$$

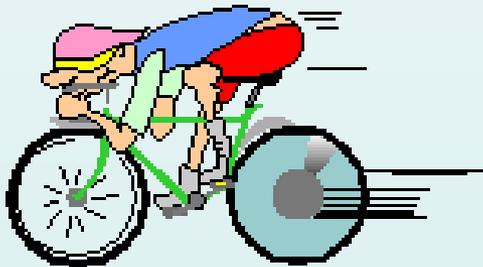
$$V_f = 0 + 300$$

$$V_f = 300 \left[ \frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$$

## EJEMPLO N°2:

En una competencia, un ciclista se mueve a una velocidad de **25 [m/s]**; para adelantar a otro competidor, aumenta su velocidad de manera constante con una aceleración de **15 [m/s<sup>2</sup>]**.

¿Cuál es la velocidad final que alcanza el ciclista luego de **4 segundos** de haber comenzado a acelerar?



# DESARROLLO:

Para conocer la velocidad final ( $V_f$ ) del ciclista a los **4 [s]**, debemos utilizar la ecuación de velocidad y en ella reemplazar los datos que nos entregan en el enunciado:

“En una competencia, un ciclista se mueve a una velocidad de **25 [m/s]**; para adelantar a otro competidor, aumenta su velocidad de manera constante con una aceleración de **15 [m/s<sup>2</sup>]**”.

$$V_f = V_i + (a \times t)$$

$$V_f = 25 + (15 \times 4)$$

$$V_f = 25 + 60$$

$$V_f = 85 \left[ \frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$$

# ACTIVIDAD

❖ Un auto deportivo parte desde el *reposo* hasta alcanzar una velocidad de **252 (km/h)** en un tiempo de **0,75 minutos**. Teniendo en cuenta lo anterior, calcule lo siguiente:

1) Aceleración (**a**) del móvil. **(4 PUNTOS)**

2) Velocidad final (**V<sub>f</sub>**) del móvil a los 30 segundos. **(4 PUNTOS)**

3) Posición final (**X<sub>f</sub>**) del móvil a los 2 minutos. **(4 PUNTOS)**

• **RECUERDE QUE:**

$$\left[ \frac{km}{h} \right] \xrightarrow{\div 3,6} \left[ \frac{m}{s} \right]$$

$$minutos \xrightarrow{\times 60} segundos$$