

SESIÓN 3

CINEMÁTICA I

I. CONTENIDOS:

1. Definiciones y análisis dimensional.
2. Movimiento rectilíneo con aceleración constante y caída libre.
3. Las ecuaciones básicas del movimiento rectilíneo uniforme y de la caída libre.

II. OBJETIVOS:

Al término de la Sesión, el alumno:

- Distinguirá las características entre, velocidad, rapidez y aceleración.
- Comprenderá la relación entre estos conceptos.
- Comprenderá la aplicación MRU en ejercicios prácticos.

III. PROBLEMATIZACIÓN:

Comenta las preguntas con tu Asesor y selecciona las ideas más significativas.

- ¿De qué depende la distancia que recorre un móvil a una determinada velocidad?
- ¿Los cuerpos de mayor peso caen primero que los de menor peso?

IV. TEXTO INFORMATIVO-FORMATIVO:

1.1. Definiciones y análisis dimensional

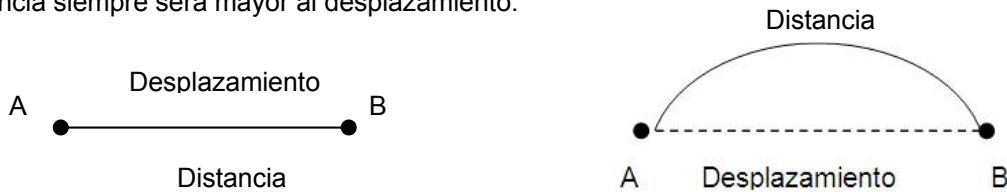
La mecánica es la parte de la física que estudia el movimiento y se divide en dos partes:

- a) *La cinemática: Lo estudia sin considerar sus causas, es decir, solo es conceptual.*
- b) *La dinámica: estudia la materia en movimiento y sus causas. Un cuerpo está en movimiento si está cambiando de posición conforme transcurre el tiempo.*

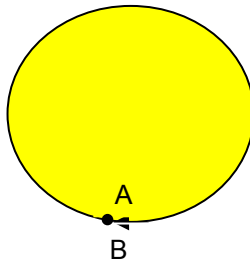
Conceptos básicos:

1. *Distancia: la longitud recorrida para ir de una posición a otra.*
2. *Desplazamiento: es la longitud entre una posición y otra.*

Si para ir de A a B se va en línea recta distancia y desplazamiento son iguales. Si no es así la distancia siempre será mayor al desplazamiento.



Se puede dar el caso en el que una distancia recorrida le corresponda un desplazamiento igual a cero. Este ocurre en recorridos en circuito cerrado.



Tal es el caso de un atleta que recorre una distancia en una pista y termina en el punto de donde partió.

3. *Velocidad: desplazamiento recorrido en una unidad de tiempo (es vectorial).*
4. *Rapidez: distancia recorrida en cada unidad de tiempo (es escalar).*

Numéricamente son iguales $v = \frac{\text{distancia}}{\text{tiempo}}$

2.1. Movimiento rectilíneo con aceleración constante y caída libre

1. Movimiento rectilíneo uniforme (MRU). Cuando se recorren en línea recta distancias iguales en tiempos iguales.

$$\text{Fórmulas: } v = \frac{d}{t} \qquad t = \frac{d}{v} \qquad d = vt$$

Donde:

- d = distancia (metros)
- t = tiempo (segundos)
- v = velocidad $\frac{\text{mts}}{\text{seg}}$

2. Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado MRUA. Es aquel en el que la velocidad experimenta cambios conforme transcurre el tiempo, es decir, tiene aceleración. Entonces:

$$\text{Aceleración} = \frac{\text{cambio en la velocidad}}{\text{tiempo en el que ocurre el cambio}} \qquad \text{es vectorial}$$

Unidades

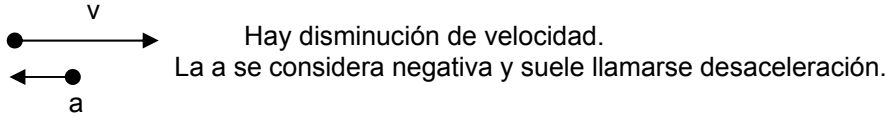
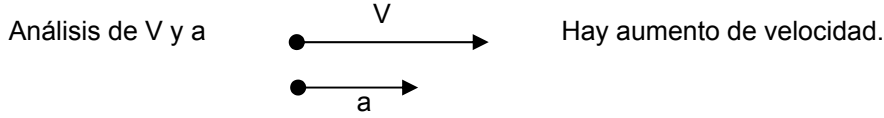
$$a = \frac{V_f - V_o}{t} \qquad \left[\frac{\frac{\text{m}}{\text{s}}}{\text{s}} \right] = \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

3.1. Las ecuaciones básicas del movimiento rectilíneo uniforme y de la caída libre

Fórmulas de cinemática

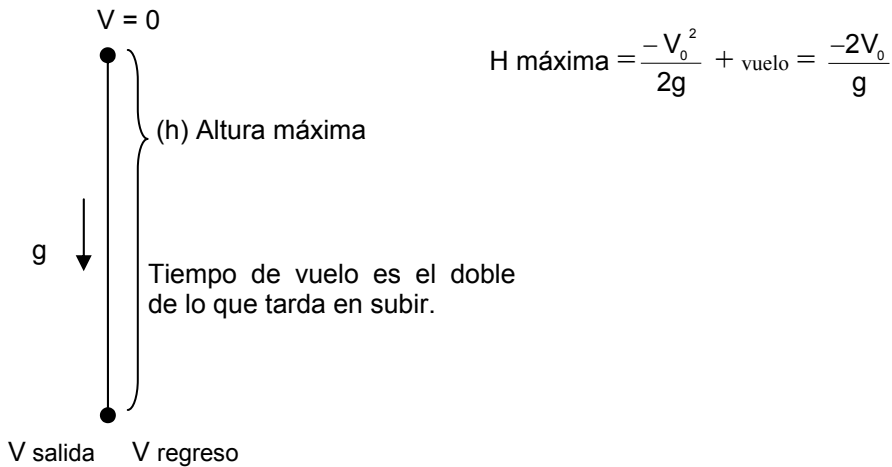
$a = \frac{v_f - v_o}{t}$	$a = \frac{v_f^2 - v_o^2}{2d}$
$t = \frac{v_f - v_o}{a}$	$d = \frac{v_f^2 - v_o^2}{2a}$
$v_f = at + v_o$	$t = \frac{-v_o + \sqrt{v_o^2 + 2ad}}{a}$
$v_o = v_f - at$	$d = \frac{at^2}{2} + v_o t$
$v_f = \sqrt{2ad + v_o^2}$	$v_o = \frac{d}{t} - \frac{at}{2}$
$v_o = \sqrt{v_f^2 - 2ad}$	$a = \frac{2(d - v_o t)}{t^2}$

Símbolo	Significado
a	Aceleración
t	Tiempo
d	Desplazamiento
v _f	Velocidad final
v _o	Velocidad inicial
Sistema	Valor de la Gravedad
S.I.	9.80665 m/s ²
c.g.s.	980.665 cm/s ²
Técnico gravitacional	9.80665 m/s ²
Inglés absoluto	32.1740486 ft/s ²
Inglés gravitacional	32.1740486 ft/s ²



3. Movimiento vertical. Es un M.R.V.A. en el que la aceleración es la gravedad $g = 9.8 \text{ m/s}^2$
Características:

- La velocidad con que es lanzado de un punto es la misma con la que regresa al mismo punto.
- Lo que tarda en subir es lo que tarda en bajar.
- La distancia que recorre se denomina altura. (h)



Estrategia para resolver problemas:

- Identificar datos e incógnitas.
- Elegir una fórmula que los relacione y aplicarla. En ocasiones es necesario despejar aplicando los métodos matemáticos correspondientes.
- Transformar las unidades a un solo sistema de preferencia el S.I. que utiliza distancia (metros, tiempo, segundos).

Aplicaciones numéricas:

1. Un cuerpo parte del reposo y en 10 segundos alcanza una velocidad de 25m/seg. Calcular la aceleración y la distancia que recorrió en ese tiempo.

Datos	Incógnitas	Fórmulas
Reposo $V_0 = 0$	$a = ?$	$a = \frac{V_f - V_0^2}{2d}$
Tiempo $t = 10\text{s}$		
Velocidad final $V_f = 25 \text{ m/s}$.	$d = ?$	$d = \frac{at^2}{2} + V_0 t$
Aplicación:		
$a = \frac{(25) - (0)}{10\text{s}} = 2.5 \text{ m/s}^2$	$d = \frac{(2.5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})(10\text{s})^2}{2} + (0)(10\text{s}) = 125\text{m}$	

2. Un vehículo lleva una velocidad de 120 km/h y es frenado mientras recorre 40 metros. Calcular su aceleración si su V disminuye a 20 km/h.

Datos	Incógnitas	Conversiones	Fórmulas
$V_o = 120 \text{ km/h}$ $V_f = 20 \text{ km/h}$ $d = 40 \text{ m}$	$a = ?$	$120 \frac{\text{km}}{\text{h}} \left(\frac{1000\text{m}}{1\text{km}} \right) \left(\frac{1\text{h}}{3600\text{s}} \right) = 33.33 \text{ m/s}$ $20 \frac{\text{km}}{\text{h}} (\div 3.6) = 5.55 \text{ m/s}$ Se utilizaron las dos formas de convertir $\frac{\text{km}}{\text{h}} \text{ a } \frac{\text{m}}{\text{s}}$	$a = \frac{V_f^2 - V_o^2}{2d}$
Aplicación: $a = \frac{(5.55)^2 - (33.33)^2}{2(40)} = -13.5 \text{ m/s}^2$			

3. Un objeto es lanzado verticalmente hacia arriba con una velocidad de 40 m/s. calcular su altura máxima, el tiempo de vuelo y la velocidad a los 3 segundos.

Datos	Incógnitas	Fórmulas	Conversiones
$V_o = 40 \text{ m/s}$ $a = g = 9.8 \text{ m/s}^2$ $t = 3 \text{ seg}$	Altura máxima Tiempo de vuelo velocidad a los 3 seg	$h_m = \frac{-V_o}{2g}$ $t_{\text{vuelo}} = \frac{-2V_o}{2g}$ $V_f = a t + V_o$	$h_{\text{max}} = \frac{-40 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{2(-9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})} = 81.63\text{m}$ $t_{\text{vuelo}} = \frac{-2(40 \frac{\text{m}}{\text{s}})}{-9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 8.16\text{seg.}$ $V_f = -9.8 \text{ m/s}^2 (3\text{seg}) + 40 \text{ m/s} = 10.6 \text{ m/s}$