



Conceptos previos

CINEMATICA. Se refiere al estudio del movimiento de los cuerpos sin explicar el porque de ellos, es decir solo en función del tiempo y del camino recorrido o trayectoria.

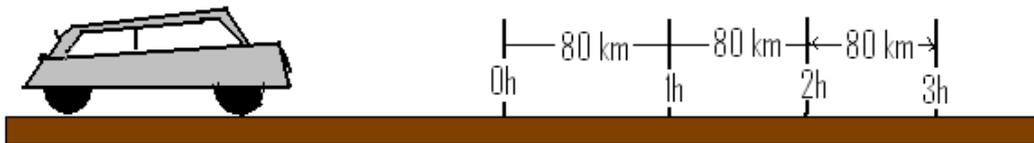
Desde el punto de vista de la trayectoria, un cuerpo puede moverse siguiendo una línea recta o una curva, de aquí que podemos clasificar los movimientos en rectilíneos y curvilíneos.

Es rectilínea la caída de un cuerpo en el vacío, es circunferencial el de un niño sentado en un carrusel. , es elíptico el de los Planetas en torno al Sol, es Parabólico el de un proyectil lanzado oblicuamente. , etc.

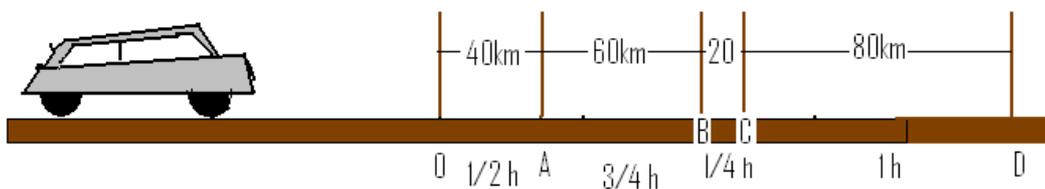
Según el itinerario del móvil, los movimientos se clasifican en **UNIFORMES Y VARIADOS**

Son uniformes aquellos en que la velocidad permanece numéricamente constante y son variados aquellos en que la velocidad puede aumentar, disminuir o cambiar de dirección.

**MOVIMIENTO RECTILINEO UNIFORME:
 RAPIDEZ Y VELOCIDAD.**



Si un móvil se mueve sobre una recta de modo que cada hora recorra 80km se dice que su rapidez ha sido de 80 Km. por hora, lo que se escribe 80 Km. /h .Si además esta rapidez se ha mantenido constante durante todo el movimiento se dice que el movimiento ha sido UNIFORME.



Supongamos que un móvil debe recorrer una distancia de 200km y lo hace tal como lo indica la figura

Si cada segmento recorrido lo dividimos por el tiempo empleado se obtiene:

- Para OA: 40 Km.: $1/2 \text{ h} = 80 \text{ Km. /h}$
- AB: 60 km: $3/4 \text{ h} = 80 \text{ km/h}$
- BC: 20 km: $1/4 \text{ h} = 80 \text{ km/h}$
- CD: 80 km: $1 \text{ h} = 80 \text{ km/h.}$

Se encuentra que la razón o cociente entre el camino recorrido en cada caso y el tiempo empleado en recorrerlo se mantiene constante y por lo tanto el movimiento ha sido uniforme.

Se define por rapidez media el cociente entre el camino recorrido y el tiempo empleado en recorrerlo. Es decir:

$$V_m = \frac{d}{t}, \quad d: \text{camino recorrido}, \quad t: \text{tiempo empleado en recorrer el camino } d.$$

Numéricamente la rapidez corresponde al camino recorrido en la unidad de tiempo y cuando la rapidez es en módulo constante, el movimiento es UNIFORME. (Rapidez constante).

En cambio, si el automóvil del ejemplo anterior se desplaza del punto A al B distante 60 Km. en $\frac{3}{4} h$, se dice que su velocidad es de $\frac{60km}{3/4h} = 80km/h$, de A hacia B en esa dirección y sentido.

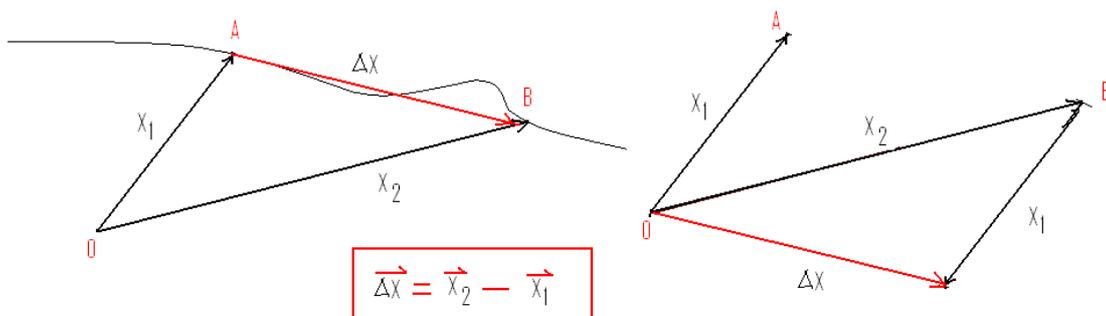
Ahora consideremos la siguiente situación:

Un móvil se desplaza desde A hasta B, cuyas posiciones se miden y definen respecto desde el punto O. Los vectores x_1 y x_2 , representan las posiciones inicial y final de acuerdo a los tiempos t_1 y t_2 .

Δx Representa el vector desplazamiento, Δt el intervalo de tiempo que transcurre para este desplazamiento.

Entonces: la velocidad media se define como el cociente entre el vector desplazamiento y el tiempo que demora en efectuarlo:

$$V_m = \frac{\vec{x}_2 - \vec{x}_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$



Unidades de velocidad y rapidez: cm. /s, m/s, Km. /h, año luz, nudo, mach
Algunas velocidades características:

Sonido : 340 m/s (15°C y 1 atm) 331m/s (0°C y 1 atm)
 Luz =300.000 km/s

OBSERVACIONES .

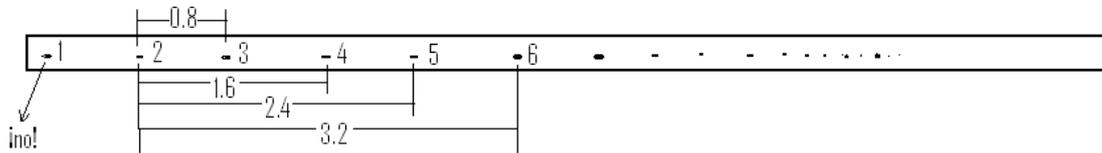
1.- La diferencia entre velocidad y rapidez, es que la velocidad es una magnitud vectorial (con modulo dirección y sentido), en cambio la rapidez es escalar (con solo tamaño o modulo), por eso debe decirse la rapidez del sonido es de 340 m/s

MOVIMIENTO UNIFORME.

Consideremos un TIMER (instrumento que consiste en una cinta registradora de la posición de un móvil en unidades constantes de tiempo)

La siguiente cinta es la información del movimiento de un móvil hecho experimentalmente)

La cinta no indica el tipo de trayectoria del movimiento



No se toma el primer punto como origen al usar la información de la cinta, sino el segundo para eliminar errores de partida

Al estudiar la cinta se observa que al comienzo la rapidez es constante durante un buen trecho ya que recorre distancias iguales en intervalos de tiempo constante, después es retardado pues recorre cada vez una menor distancia en la misma unidad de tiempo.

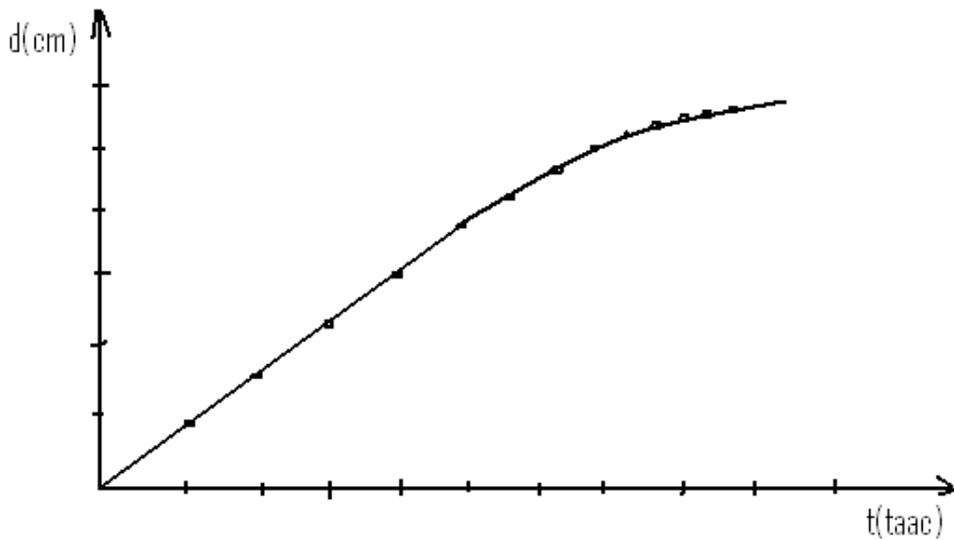
Si se miden las distancias entre cada marca se obtiene lo que indica la fig. Es conveniente medir el tiempo en tac del timer.

Al tabular los datos se obtiene una tabla itinerario., que indica la distancia que recorre el móvil por unidades de tiempo, respecto del origen o punto referencial.

Para el ejemplo.

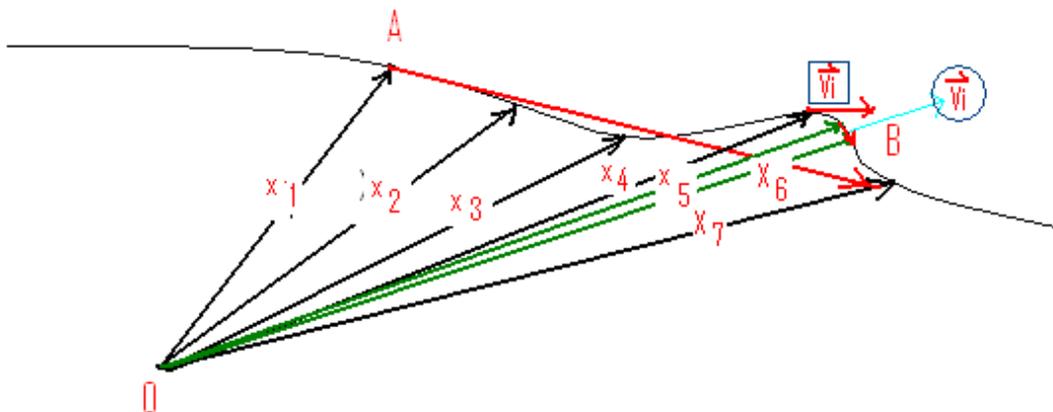
T(tac)	D(cm.)	V(cam/tac)
0	0	0
1	0.8	0.8
2	1.6	0.8
3	2.4	0.8
4	3.2	0.8
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		

Si ahora se construye el grafico posición tiempo se tiene:



EL GRAFICO POSICION TIEMPO NO INFORMA SOBRE EL TIPO DE TRAYECTORIA DEL MOVIMIENTO

VELOCIDAD INSTANTANEA Y RAPIDEZ INSTANTANEA.



En la fig. Un móvil se desplaza de A hasta B siguiendo la trayectoria curva que se indica.

Las siete posiciones señaladas se miden referencialmente desde el punto O. El vector \vec{AB} es el desplazamiento del móvil durante el intervalo de tiempo que transcurre en ir desde A hasta B, digamos t, en consecuencia la velocidad media para este desplazamiento queda expresada por:

$$\vec{v}_m \rightarrow = \frac{X_7 - X_1}{t}$$

Si se toman puntos de la trayectoria cada vez más cercanos entre sí, como x_5 y x_6 , el intervalo de tiempo se va haciendo cada vez más pequeño y a su vez el vector

$\vec{v}_m \rightarrow$ se va acercando más y más a la tangente de la curva en ese punto

Cuando el intervalo de tiempo tiende a cero, se obtiene la velocidad instantánea



en el punto de la trayectoria, y se la define como “el límite a que tiende la velocidad cuando el intervalo de tiempo tiende a cero”. Se escribe:

$$V = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta d}{\Delta t}$$

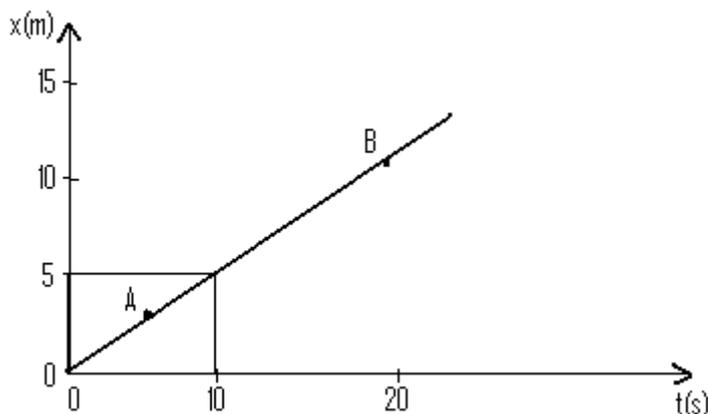
Gráficamente la velocidad instantánea esta representada por el valor de la tangente a la curva en el instante que se indique.

RAPIDEZ INSTANTANEA: Es el modulo de la velocidad instantánea .Por ejemplo si un automóvil paso por un punto a 160 km/h hacia el Oeste, su rapidez es de 160 km/h.

Los automóviles tienen un aparato que se llama incorrectamente velocímetro, cuando debiera llamarse “rapidímetro”

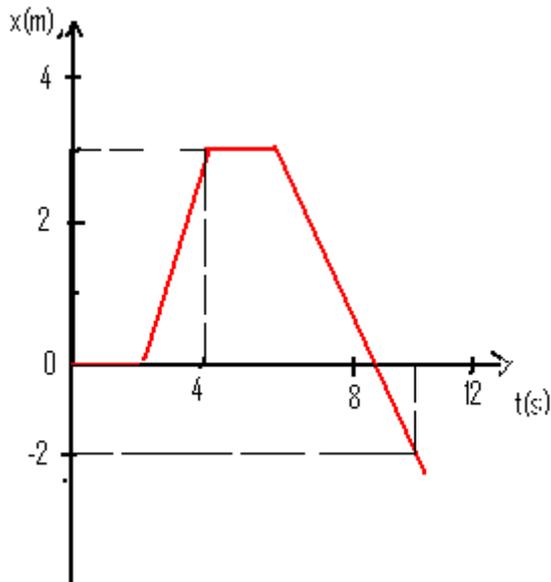
PROBLEMAS DE APLICACION.

- 1.- Expresar la rapidez de 126 Km./h en m/s ,
(35 m/s)
- 2.- Por un mismo punto pasan dos automóviles en el mismo sentido, el primero a 45 m/s y el otro a 108 km/h .¿cual paso mas rápido?
- 3.- Un automóvil mantiene una rapidez constante de 80 km/h.¿que distancia recorrerá en 2 h 45 min?
(220 km)
- 4.- Entre Santiago y la Serena, distantes 475 km, se traslada un automóvil con una “velocidad media” de 80 km/h ¿Cuánto demoro entre estas dos ciudades?
(5h 56min 15s)
- 5.-La grafica del movimiento de un objeto a lo largo de una línea recta se indica en la fig. .Determine la velocidad instantánea del objeto en los puntos A y B .¿Cual es la velocidad promedio del objeto? , ¿Cuál es su aceleración?



(0.50 m/s , 0.50m/s)

6.-El movimiento de un objeto a lo largo del eje x esta graficado en la fig. que se indica .Describa su movimiento.



(1.50 , -1.25 m/s)

7.-El odómetro de un automóvil registra una lectura de 22687 Km. al principio de un viaje y 22791 Km. al final del mismo .El viaje requirió de 4 h .¿Cual fue la rapidez promedio del automóvil en km/h y en m/s?

(226km/h , 7.2 m/s)

8.-Un automóvil viaja a razón de 25 km/h durante 4 min. , después a 50 km/h durante 8 min , y finalmente a 20 km/h durante 2 min . Calcule

8.1.-La distancia recorrida en Km.

8.2.-La rapidez promedio del viaje en m/s

(9km , 10.7 m/s)

9.-Un corredor da 1,5 vueltas completas alrededor de una pista circular en un tiempo de 50 s. El diámetro de la pista es de 40 m y su circunferencia (perímetro) es de 126 m .Calcule:

9.1.-La rapidez promedio del corredor

9.2.-La magnitud de la velocidad promedio de este.

(3.78 m/s , 0.80m/s)

10.-La siguiente tabla de datos describe la posición de un objeto a lo largo del eje X, como una función del tiempo .Grafique los datos y calcule la velocidad instantánea del objeto para

10.1.- $t=5.0$ s

10.2.- $t=16.0$ s

10.3- $t=23.0$ s

(0.018m/s , 0 m/s , -0.013m/s ,

T(s)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28
X(cm)	0	4.0	7.8	11.3	14.3	16.8	18.6	19.7	20.0	19.5	18.2	16.2	13.5	10.3	6.7

11.- Para el móvil del problema anterior .Calcule su velocidad en los siguientes tiempos:

11.1- 3.0s

11.2.- 10.0s

11.3- 24.0s

(1.9cm/s , 1.1 cm/s , -1.5 cm/s)

12.- Desde un punto situado en un camino recto parten a un mismo tiempo dos automóviles. El primero a 108 km/h y el otro a 25 m/s .¿A que distancia se encuentran uno del otro después de 4h 24min?

12.1.- Si parten en sentido contrario

12.2.- Si parten en el mismo sentido.

(871,2 km , 79,2 km)

13.- La distancia del Sol a la Tierra es de 150 millones de kilómetros. ¿Cuanto demora la luz solar en llegar a la tierra?

(8min20s)

14.- A que distancia de la Tierra se encuentra la orbita de un satélite artificial si este demora 3h36min en llegar a ella, al ser lanzado con una rapidez de 30 km/s?

(388800 km)

15.- Desde dos ciudades A y B , situadas a 12 km de distancia, una de la otra , dos ciclistas parten en la misma dirección y sentido de A a B .El que parte de A lo hace a 10 km/h , y el que parte de B lo hace a 7km/h .¿Después de cuanto tiempo y a que distancia de A alcanza el primer ciclista al segundo?

Haga una solución aritmética, otra analítica y una grafica

(4 h , 40 Km.)

16.- De dos estaciones A y B situadas a 270 Km., parten dos trenes a encontrarse. El que parte de A lo hace con una velocidad media de 64 km/h y el de B a 80 km/h .¿Después de cuantas horas de haber partido se cruzan y a que distancia de las estaciones de origen?

(5h , 320km desde A y 400km desde B)

17.- Un cuerpo se mueve con velocidad constante de 10m/s.¿Que distancia recorre en 8s?(solución grafica y analítica)

(80m)

18.- El 16-2-1960 , el deportista ruso Eugenio Grishing , en Valley (California) conquisto el record mundial sobre patines para hielo al correr 500m en 40s .¿Cual fue su rapidez media?

(45 km/h)

MOVIMIENTO UNIFORMEMENTE ACELERADO.

LA RAPIDEZ: Es una cantidad escalar .Si un objeto requiere de un tiempo t para recorrer una distancia d , entonces.

$$\text{Rapidez promedio} = \frac{\text{distancia recorrida}}{\text{tiempo transcurrido}} = \frac{d}{t}$$

LA VELOCIDAD: Es una magnitud vectorial .Si un objeto experimenta un desplazamiento vectorial \vec{d} , en un tiempo t , entonces:

$$\vec{v} = \text{velocidad promedio} = \frac{\text{desplazamiento vectorial}}{\text{tiempo}} = \frac{\vec{d}}{t}$$

La dirección de la vector velocidad, es la misma que la del vector desplazamiento.

LA ACELERACION. Mide la razón de cambio de la velocidad con respecto al tiempo. Por consiguiente:

$$\vec{a} = \text{aceleracion promedio} = \frac{\text{cambio de velocidad vectorial}}{\text{tiempo transcurrido}} = \frac{V_f - V_o}{t}$$

Donde V_o es la velocidad inicial , V_f es la velocidad final , y t es el tiempo transcurrido durante el cambio.

La aceleración es también una cantidad vectorial, y tiene la dirección del cambio de velocidad \vec{a}

EL MOVIMIENTO UNIFORMEMENTE ACELERADO. Es una situación excepcionalmente importante .En este caso, el vector aceleración es constante y su línea de acción esta a lo largo del vector desplazamiento, las direcciones del vector V y a se pueden indicar con signos positivos o negativos. Si el desplazamiento se representa con x (positivo si va en sentido positivo, y negativo si el sentido es negativo), el movimiento puede describirse con las cinco ecuaciones de movimiento para el movimiento uniformemente acelerado.

$$X = \bar{V}t$$

$$\bar{V} = \frac{V_f + V_o}{2}$$

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

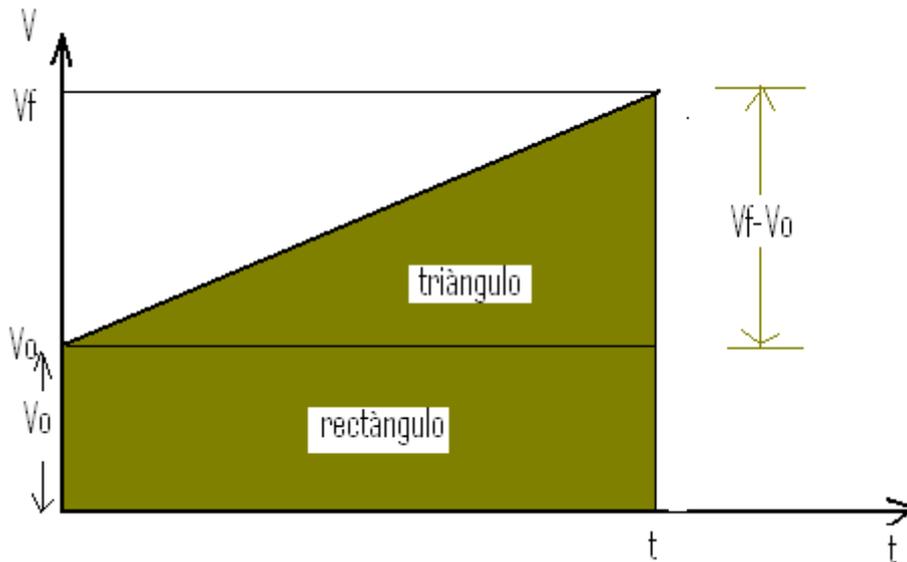
$$V_f^2 = V_o^2 + 2ax$$

$$x = V_o t + \frac{1}{2}at^2$$

Ahora consideremos la siguiente situación:

Un móvil que inicia un movimiento rectilíneo uniformemente variado, de tal modo que lleva una velocidad inicial V_0 y que al cabo de un tiempo t alcanza una velocidad final V_f .

El gráfico muestra esta situación:



El área bajo la “curva” representa el camino recorrido “ d ” por el móvil en el tiempo t . Calculando el área del trapecio recto mediante la suma entre el rectángulo y el triángulo se obtiene:

$$d = V_0 t + \left(\frac{V_f - V_0}{2} \right) t, \text{ que puede escribirse como:}$$

$$d = V_0 t + \frac{1}{2} \left(\frac{V_f - V_0}{t} \right) t^2, \text{ de donde } \frac{V_f - V_0}{t} = a \text{ (razón de cambio de la velocidad o aceleración). Remplazando se obtiene:}$$

$$d = V_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

Por otro lado, de: $a = \frac{V_f - V_0}{t}$, se obtiene:

$$V_f = V_0 + a t$$

Además: $V_f^2 = V_0^2 + 2aV_0 t + a^2 t^2$ de $d = V_0 t + \frac{1}{2} a t^2$ obtenemos: $2ad = 2aV_0 t + a^2 t^2$,

luego: $V_f^2 = V_0^2 + 2aV_0 t + 2ad - 2aV_0 t$, lo que nos lleva a:

$$V_f^2 = V_0^2 + 2ad$$

Con frecuencia, x se reemplaza con y o con s y algunas veces v_f se escribe simplemente como v .

LA DIRECCIÓN ES IMPORTANTE y debe escogerse el sentido positivo cuando se analiza un movimiento a lo largo de una línea recta. A cualquier dirección se le puede asignar el sentido positivo. Si un desplazamiento, Velocidad o aceleración se plantea en sentido opuesto, éste debe tomarse como negativo.

VELOCIDAD INSTANTÁNEA es la velocidad promedio evaluada durante un intervalo de tiempo que se aproxima a cero. De esta manera si un objeto realiza un desplazamiento Δx en un tiempo, entonces para el objeto

$$v = \text{velocidad instantánea} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

Donde la notación significa que la relación $\Delta x/\Delta t$ debe calcularse durante un intervalo de tiempo Δt , que se aproxime a cero.

LA INTERPRETACIÓN GRÁFICA del movimiento rectilíneo (en la dirección del eje de las x) es como sigue:

- La velocidad instantánea de un objeto en determinado tiempo en una gráfica de x contra t, es el valor de la pendiente de la línea tangente, en ese tiempo.
- La aceleración instantánea de un objeto en determinado tiempo en una gráfica de v contra t, es el valor de la pendiente de la línea tangente, en ese tiempo.
- Para un movimiento con velocidad constante, la gráfica de x contra t es una línea recta. Para el movimiento de aceleración constante, la gráfica de v contra t, es también una línea recta

ACELERACIÓN DEBIDA A LA GRAVEDAD (g): la aceleración de un cuerpo que se mueve sólo por la atracción gravitacional es g, la aceleración gravitacional (o de caída libre), la cual tiene dirección vertical hacia abajo, en la superficie de la Tierra tiene un valor $g = 9.8 \text{ m/s}^2 (= 32.2 \text{ pies/s}^2)$; este valor sufre ligeras variaciones de un lugar a otro. Sobre la superficie de la luna, el valor de la aceleración de caída libre es 1.6 m/s^2 .

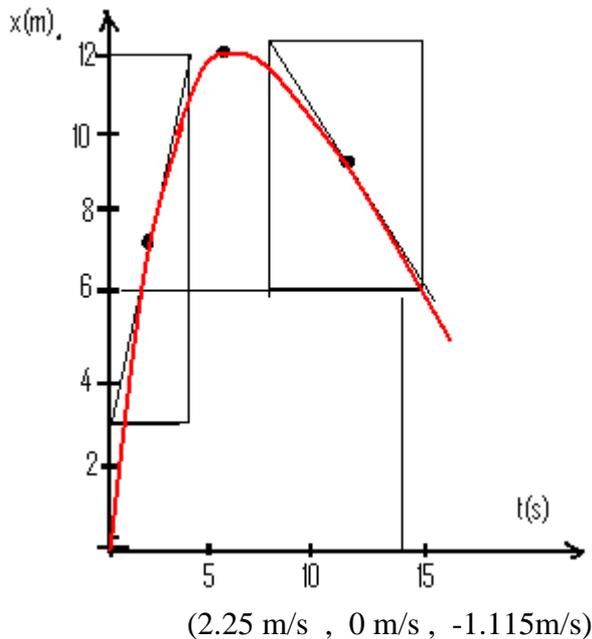
LA METRICA del lanzamiento vertical hacia arriba y la caída libre son por analogía las mismas que para el M.U.A, pero en este caso $a=g$
Es decir.

Lanzamiento vertical hacia arriba	Caída libre
$V_f = V_o - gt$	$V_f = V_o + gt$
$V_f^2 = V_o^2 - 2gh$	$V_f^2 = V_o^2 + 2gh$
$H = V_o t - \frac{1}{2} gt^2$	$H = V_o t + \frac{1}{2} gt^2$

LOS PROBLEMAS DE PROYECTILES (SOLO A MODO DE INFORMACION) pueden resolverse fácilmente si se desprecia el rozamiento (fricción) con el aire. Para simplificar el problema se puede considerar el movimiento del proyectil como dos movimientos independientes: uno horizontal con $a=0$ y $v_t = v_o = v$ (es decir, con velocidad constante), y un movimiento vertical con $a = g = 9.8 \text{ m/s}^2$ dirigido hacia **(ESTE TEMA NO CORRESPONDE AL PROGRAMA DE SEGUNDO MEDIO, LOS ALUMNOS DE ELECTIVO MATEMATICO TENDRAN LA OPORTUNIDAD DE CONOCER Y PROFUNDIZAR SOBRE ESTE TOPICO)**

PROBLEMAS DE APLICACIÓN

1.-El movimiento vertical de un objeto esta graficado en fig. que se indica .Describa cualitativamente el movimiento y calcule la velocidad instantánea en los puntos A , B y C



2.-Se deja caer una pelota inicialmente en reposo, desde una altura de 50m sobre el nivel del suelo .Calcule:

2.1-La rapidez de la pelota justamente antes de impactar el suelo.

2.2- El tiempo que demora en llegar al suelo.

31.3 m/s , 3.19 s)

3.-Un esquiador parte del reposo y se desliza hacia abajo , por una pendiente , en 3 s .¿Cuanto tiempo después del inicio , es esquiador habrá adquirido una velocidad de 24 m/s?(considérese la aceleración constante)

(2.00m/s² , 12.0 s)

4.-Un autobús que se mueve con rapidez de 20 m/s, comienza a detenerse a razón de 3 m/s cada segundo .Encuentre cuanto se desplaza antes de detenerse.

(66.7m)

5.-Un automóvil que se mueve a 30 m/s disminuye su rapidez uniformemente hasta un valor de 10 m/s en un tiempo de 5s .Determinése:

5.1.-La aceleración del automóvil.

5.2.- La distancia que recorre en el tercer seg.

(-4.00 m/s² , 2.00m)

6.-La velocidad de un tren se reduce uniformemente desde 15m/s hasta 7 m/s al recorrer una distancia de 90 calcule:

6.2.-La aceleración

6.2.-La distancia que recorre el tren antes de alcanzar el reposo, si se considera que la aceleración permanece constante.

(-0.98m/s^2 , 25m)

7.-Una piedra se lanza verticalmente hacia arriba y se eleva a una altura de 20 m .¿Con que rapidez fue lanzada?

(19.8 m/s)

8.-Una piedra se lanza hacia arriba con una rapidez de 20m/s . En su camino hacia abajo es atrapada en un punto situado a 5.00 m por encima del lugar desde donde fue lanzada .Calcule.

8.1.-La rapidez que llevaba cuando fue atrapada.

8.2.- El tiempo que demora el recorrido.

(-17.4 m/s , 3.8s)

9.-Se lanza una pelota verticalmente hacia arriba en la luna y regresa a su punto de partida en 4 s .La aceleración debida a la gravedad en la Luna es la sexta parte de la gravedad en la superficie de la Tierra .Encuentre la rapidez inicial.

3.20 m/s

10.-Se lanza una pelota de béisbol verticalmente hacia arriba en la superficie lunar con una rapidez inicial de 35 m/s .Calcule:

10.1.-La máxima altura que alcanza la pelota.

10.2.-El tiempo que demora en alcanzar esa altura.

10.3.-La velocidad que lleva después de 30 s de haber sido lanzada.

10.4.-La velocidad de la pelota cuando esta a 100 de altura.

(383 m , 21.9s , -13.0 m/s , 3.1s y 40.6s)

11.-Desde un globo que esta a 30 m sobre el suelo y se eleva a 13 m/s, se deja caer una bolsa de lastre .Para la bolsa. Calcule:

-La altura máxima que alcanza

-Su posición y velocidad después de 5s de haberse desprendido

-El tiempo que tarda en bajar e impactar el suelo.

(308.6m , 36m/s , 9.3s)

12.-Un cuerpo con velocidad inicial de 8 m/s, se mueve a lo largo de una línea recta con aceleración constante y recorre 640 m en 40s .Para el intervalo de 40s .Determine:

12.1.-La velocidad promedio

12.2.-La velocidad final

12.3.-La aceleración.

(16m/s , 24m/s , 0.40m/s^2)

13.-Un autobús parte del reposo y se mueve con una aceleración constante de 4m/s^2 .Calcule:

13.1.-La rapidez

13.2.-y la distancia recorrida después de transcurridos 4 s.

(20m/s , 40m)

14.-Una caja se desliza hacia abajo sobre un plano inclinado con aceleración uniforme .Parte del reposo y alcanza una rapidez de 2.7 m/s en 3 s .Calcule:

14.1.-La aceleración

14.2.-La distancia que se mueve en los primeros 6 s

(0.90m/s² , 16,2 m)

15.-Un automóvil acelera uniformemente mientras pasa por dos puntos marcados que están esperados 30m .El tiempo que tarda en recorrer la distancia entre los dos puntos es de 4 s y la rapidez del automóvil en el primer punto marcado es de 5.0 m/s .Calcule

15.1.-La aceleración del automóvil

15.2.-La rapidez con que llega al segundo punto marcado.

(1.25 m/s² , 10m/s)

16.-La velocidad de un automóvil se incrementa uniformemente de 6 m/s a 20 m/s, al recorrer una distancia de 70 calcule

16.1.-La aceleración

16.2.-El tiempo que transcurre mientras acelera.

(2.6 m/s² , 5,4s)

17.-Un aeroplano parte del reposo y acelera sobre el piso antes de elevarse, recorriendo 600m en 12 s .Calcule

17.1.-La aceleración que experimenta

17.2.-La rapidez que adquiere a los 12 s

17.3.-La distancia que recorre al cabo de los 12 s

(8.3 m/s² , 100 m/s , 96 m)

18.-Un tren que corre a 30 m/s frena uniformemente hasta detenerse en 44 s .Determine la aceleración y la distancia recorrida hasta detenerse.

(-0.68 m/s² , 660m)

19.-Un móvil lleva una velocidad de 13 m/s, se detiene uniformemente a razón de 2m/s por cada segundo durante un tiempo de 6 s .Calcule:

19.1.-Su rapidez final

19.2.-Su rapidez promedio durante los 6 s

19.3.-La distancia recorrida en los 6 s

(1m/s , 7m/s , 42 m)

20.-Un cuerpo cae libremente desde el reposo .Calcule:

20.1.-Su aceleración

20.2.-La distancia que recorre en 3 s

-El valor de la velocidad después de caer 70 m.

-El tiempo necesario para alcanzar una rapidez de 25 m/s

-El tiempo que tarda en caer 300 m.

(9.8 m/s² , 44 m , 37 m/s , 2,55 s , 7,8 s)

21.-Se deja caer una canica desde un puente y golpea el agua en un tiempo de 5 s .Calcule:

21.1.-La rapidez con que choca contra el agua.

21.2. La altura del puente.

(49 m/s , 123 m)

22.-Se arroja una piedra hacia abajo en línea recta con una velocidad inicial de 8 m/s y desde una altura de 25 m. Calcule

22.1.-El tiempo que tarda en impactar el piso.

22.2.-La rapidez con que impacta el piso.

(1.59 m , 23,5 m/s)

23.-Se lanza una pelota de béisbol hacia arriba con una rapidez de 30 m/s .Determine

23.1.-El tiempo que tarda en subir hasta la máxima altura.

23.2.-La altura máxima que alcanza

23.3.-El tiempo que transcurre, a partir de que se separa de la mano, en regresar a su punto de partida

23.4.-¿Cuándo tendrá una rapidez de 16 m/s?

(3.06 s , 46 m , 6.1 s , 1.43 s y 4.7 s)

25.-Una botella que se deja caer sobre un globo alcanza el piso en 20 s .Determine:

25.1.-La altura a la que se encuentra el globo si:

25.1.1.-Estuviera en reposo en el aire

25.1.2.-Se encontrara ascendiendo con una rapidez de 50 m/s cuando se deja caer la botella.

(1.96 Km. , 960 m)

26.-Se dejan caer dos pelotas al piso desde diferentes alturas .Una se deja caer 5 s después de la otra, pero ambas golpean el piso al mismo tiempo, 5 s después de dejar caer la primera

26.1.-¿Cuál es la diferencia de alturas a la cual se dejaron caer?

26.2.-¿Desde que altura se dejo caer la primera pelota?

(62.5 m , 122,5m)

27.-Mientras un ascensor se esta moviendo hacia arriba por un cubo a una velocidad de de 3 m/s, se suelta una tuerca de un tornillo. La tuerca golpea el fondo del cubo del ascensor en 2 s

27.1.-¿A que altura con respecto al fondo del cubo se encuentra el ascensor cuando se desprendió la tuerca?

27.2.-¿Qué tan lejos del fondo del cubo estaba la tuerca a los 0.25 s después de salirse de su sitio?

(13.6 m , 14.0 m)

28.-Una canica rueda sobre una mesa con una rapidez de 20 cm/s; la altura de la mesa es de 80 cm.

28.1.-¿Cuánto tiempo necesita para chocar con el piso?

28.2.-¿A que distancia horizontal del borde de la mesa chocara contra el piso?

(0.404 s , 8.1 cm.)