



SOLUCIONARIO GUÍA DE APRENDIZAJE N°2
FISICA. Segundo año medio A y B
“Cinemática: conceptos preliminares”

NOMBRE: CURSO:

OBJETIVO(S) DE APRENDIZAJE:	<ul style="list-style-type: none">• Determinar la rapidez media y la velocidad media de un móvil.• Comprender la diferencia entre velocidad y rapidez.• Identificar el movimiento uniforme en situaciones cotidianas.• Identificar el movimiento rectilíneo uniforme en la vida cotidiana.
TEMA DEL TRABAJO	Cinemática (conceptos preliminares)
ACTIVIDADES DE APLICACIÓN:	Desarrollar guía de trabajo individual.
MECANISMO DE EVALUACIÓN	Enviar la guía desarrollada al correo consultas.jcjimenez@gmail.com

• **INSTRUCCIONES GENERALES:**

- 1.- Cada estudiante debe entregar la guía en forma individual.
- 2.- Enviar la guía desarrollada al correo consultas.jcjimenez@gmail.com
- 3.- Puede utilizar los tutoriales de youtube para reforzar los conceptos e ideas fundamentales.

“CINEMATICA EN UNA DIMENSION”. ELEMENTOS PRELIMINARES A LA CINEMÁTICA. SEGUNDO AÑO MEDIO



La cinemática es la ciencia que estudia los tipos de movimientos sin preguntarse las causas que producen tales movimientos. Se debe hacer notar, que en gran parte la física que se propone, según los planes de estudio del Ministerio de Educación, son término de física puntal. O sea un piedra que cae desde una altura es considerada como un punto, no interesa su dimensiones ni su forma. Toda la masa está concentrada en un punto.

OBSERVADOR: También llamado sistemas de referencia o marco de referencia, se define en términos de la mecánica clásica, como el lugar geométrico del espacio, donde se ubica un plano cartesiano, por lo general, el cual tiene un espacio-tiempo determinado.

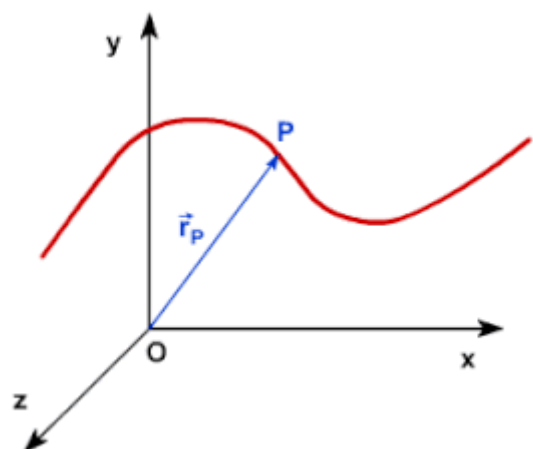
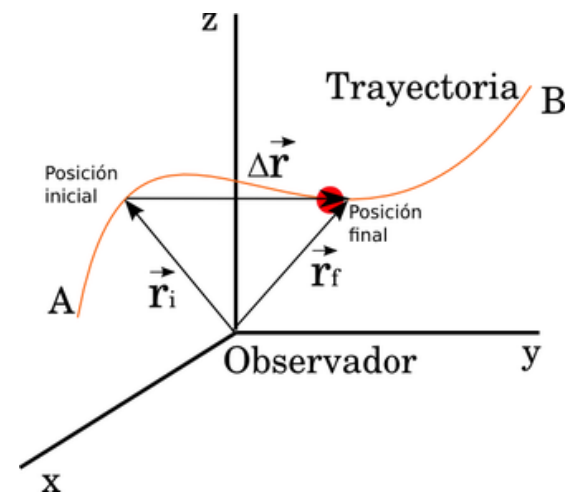
En general todo movimiento es relativo, y deberá siempre estar referido a otro cuerpo. Por ejemplo nosotros estamos en reposo con respecto al pc, sin embargo, con respecto al sol nos estamos moviendo.

Para estudiar el movimiento siempre nuestro sistema de referencia estará en reposo o con velocidad constante, y usaremos un sistema de coordenadas cartesianas para cuantificar el movimiento del cuerpo. Los sistemas de referencia utilizados cotidianamente cumplen las siguientes características:

Son independientes del movimiento del cuerpo, en otras palabras el observador no altera al cuerpo en movimiento. El tiempo, es absoluto (es igual para cualquier observador del fenómeno)

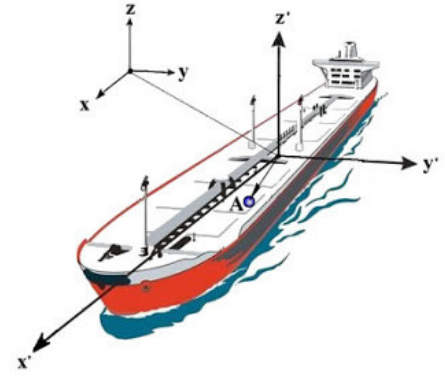
Las ecuaciones que rigen el movimiento de un cuerpo se cumplen equivalentemente, cualquiera sea el sistema que se observe.

POSICIÓN: Es una magnitud vectorial que se mide en unidades de longitud y corresponde al lugar geométrico- espacial que tiene el cuerpo en un instante dado. En la Fig.1 se observa el vector posición inicial para el cuerpo como también la final. Cabe destacar que para distintos observadores la posición del cuerpo es distinta para cada uno. Ejemplo: La posición de un barco en el puerto de Valparaíso puede se distinta dependiendo del muelle desde la cual se mide. Así para un observador ubicado en el muelle Prat, se verá que el barco hasta al norte, sin embargo desde el muelle Barón, se verá que el cuerpo esta al Noreste.



MOVIMIENTO: Un cuerpo se mueve cuando, la posición de la partícula cambia con respecto a un observador o sistema de referencia.

Por ejemplo, se puede considerar que una bola que está rodando sobre una cubierta de un barco en movimiento, efectúa un movimiento compuesto respecto de la costa; este movimiento resulta de la composición del rodamiento respecto de la cubierta, que constituye el referencial móvil, y del movimiento de la cubierta respecto de la costa.

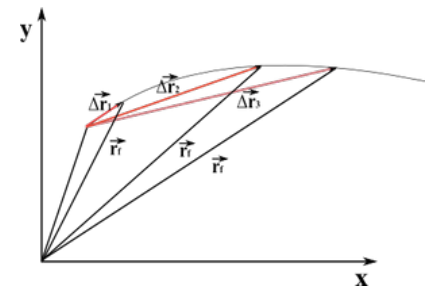


TRAYECTORIA: Es la línea que une todas las posiciones barridas por el cuerpo. Se puede clasificar en curvilíneas y rectilíneas. La trayectoria en la Fig.1 es la curva que va desde el punto A hasta el B.

DISTANCIA: Corresponde a la longitud de la trayectoria. También es conocida como camino recorrido. En la fig.1 está dado por la longitud de la curva que une los puntos A y B. Es una magnitud escalar y se mide en unidades de longitud. Fig. 1



DESPLAZAMIENTO: Es una magnitud vectorial y se mide en unidades de longitud. Corresponde a la resta vectorial de la posición final de un cuerpo menos la posición inicial. Se obtiene que mientras más juntos estén el vector posición inicial y final, más exacto será:



$$\Delta \vec{r} = \vec{r}_f - \vec{r}_i$$

y el módulo del vector desplazamiento está dado por:

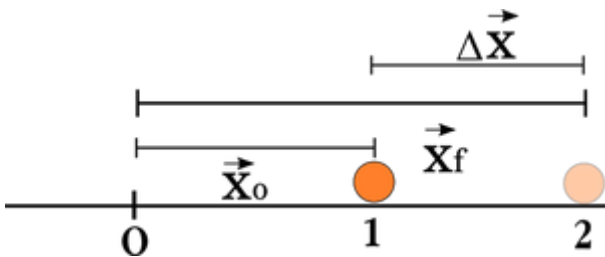
$$|\vec{r}| = \sqrt{(b_x - a_x)^2 + (b_y - a_y)^2}$$

el desplazamiento es resultado de una resta vectorial entre la posición final y la inicial, y no simplemente una resta algebraica o aritmética. Por lo tanto debe considerarse las reglas para restar vectores tanto de manera geométrica como algebraica sumando o restando cada componente según corresponda.

El módulo del vector desplazamiento se calcula a partir de las dos componentes resultantes del vector desplazamiento, aplicando simplemente Pitágoras.

Como se puede observar en la figura anterior, mientras menos es el tiempo de variación de la posición, más junto están el vector posición final y el inicial, ajustándose más a la trayectoria seguida por el cuerpo. Por lo tanto en el límite cuando el desplazamiento es infinitesimal se ajusta perfectamente a la trayectoria y la distancia que es la longitud de la trayectoria, puede aproximarse al módulo del vector desplazamiento.

Cuando analizamos el movimiento en una dimensión, generalmente tendemos a confundir el desplazamiento, con la trayectoria y con la distancia o camino recorrido. En el siguiente esquema se muestra la diferencia de cada una.



en el esquema tenemos que:

La posición inicial de la bolita es $x_0 = 1i$ (m), el vector unitario i , nos indica que esta a la derecha del sistema de referencia.

La posición final de la bolita es $x_f = 2i$ (m), el vector unitario i , nos indica que está a la derecha del sistema de referencia.

El desplazamiento es $\Delta r = 1i$ (m), lo que quiere decir que el cuerpo se desplazó hacia la derecha 1 metro.

Si queremos calcular la distancia, debemos pensar en la longitud de la trayectoria, la cual para este caso es una línea recta, por lo que coincide con el módulo del vector desplazamiento y vale $d = 1$ m, y como es un escalar no se indica la dirección (+x o -x).

VELOCIDAD: Es una magnitud de tipo vectorial, que se mide en unidades de longitud dividida en unidades de tiempo, son ejemplos de unidades de medidas km/hr, m/s, cm/s...etc.

VELOCIDAD PROMEDIO Y VELOCIDAD INSTANTÁNEA:

$$\vec{v} = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}$$

La velocidad media se define como el desplazamiento (cambio de posición) dividido en intervalo de tiempo. En si la velocidad de un cuerpo puede cambiar durante un intervalo de tiempo grande, sin embargo en la medida que se hace más pequeño el intervalo de tiempo, más se aproxima el desplazamiento a la trayectoria seguida si el intervalo es muy, pero muy cercano a cero a ese resultado que resulta de la derivada de la posición con respecto al tiempo se conoce como velocidad instantánea. Al módulo de la velocidad instantánea se conoce con el nombre de rapidez instantánea. La velocidad media se calcula realizando la diferencia de los vectores posición y luego dividiendo la magnitud en el intervalo de tiempo. Sin embargo la resta es de tipo vectorial, por lo tanto debemos considerar la dirección y sentido. Como este es un curso básico de física la velocidad en cada uno de los ejes de coordenadas será la variación de la posición en el eje correspondiente.

$$\vec{v}_x = \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t} \quad \text{en el eje } x$$

$$\vec{v}_y = \frac{\Delta \vec{y}}{\Delta t} \quad \text{en el eje } y$$

$$v_m = \frac{\text{distancia total}}{\text{tiempo total}} = \frac{\text{camino recorrido}}{\text{tiempo total}}$$

LA RAPIDEZ MEDIA: Relaciona la distancia total recorrida y el tiempo que tarda en recorrerla. No se debe olvidar que se mide en unidades de longitud por unidad de tiempo (L/T) y que la rapidez es una magnitud escalar.

Hablar de rapidez y velocidad físicamente no es lo mismo y esto lo podemos demostrar con las siguientes relaciones matemáticas:

$$|\Delta \vec{r}| \leq S \quad /: \Delta t$$

$$\frac{|\Delta \vec{r}|}{\Delta t} \leq \frac{S}{\Delta t}$$

$$|\vec{v}_m| \leq v_m$$

ACELERACIÓN MEDIA:

Se define como el cambio de la velocidad media con respecto al tiempo. Cuando hablamos de un cambio en el vector velocidad nos referimos tanto al módulo, sentido y dirección.

Ejemplo: Si un cuerpo describe una trayectoria circular siempre demorando el mismo tiempo en completar una vuelta, el módulo del vector velocidad no cambia, sin embargo la dirección y sentido lo hacen continuamente, por lo tanto debe existir una aceleración, y esa se llama aceleración media centrípeta.

$$\vec{a} = \frac{\vec{V}_f - \vec{V}_i}{t_f - t_i}$$

MOVIMIENTO RECTILINEO UNIFORME (MRU)

PREGUNTAS:

1. En general, qué es de mayor medida: la distancia recorrida por un móvil o el desplazamiento realizado. ¿Puede ser, en algún caso, al revés?

R:

Es de mayor medida la distancia recorrida, solo cuando el movimiento es rectilíneo uniforme, son de igual medida.

2. De la forma en que se mueven los vehículos conducidos por las personas, entre dos ciudades diferentes, no corresponde estrictamente a MRU. ¿Qué suposiciones se hace para que se considere como MRU?, ¿cómo son las predicciones que se pueden realizar en este caso?

R:

Se debe suponer que los vehículos se muevan siempre la misma rapidez, en línea recta y en el mismo sentido.

3. Al lanzar una piedra. ¿Qué posibles trayectorias puede tener? (Diga los nombres en cada caso)

R:

Trayectorias rectilíneas y curvilíneas.

4. Cuando dos automóviles van en una carretera y la distancia de separación entre ellas se mantiene constante. ¿Cuál automóvil va más rápido: el que va adelante o el que va atrás, o van a la misma velocidad?

R:

Van a la misma velocidad, para poder mantener la separación constante.

5. ¿Puede ser cero la velocidad de un móvil y su rapidez ser distinto de cero? De ser posible, de un ejemplo.

R:

Puede ser, por ejemplo en un velódromo, ya que el ciclista cada vez que pasa por el mismo punto, su desplazamiento es cero, por lo tanto, su velocidad es cero. La rapidez es independiente del sentido del movimiento, por lo tanto, aunque pase por el mismo punto, su rapidez va a tener un valor mayor que cero.

6. Diga una característica que diferencie las velocidades media e instantánea.

R:

La velocidad media se determina en un intervalo de tiempo, si ese intervalo de tiempo es muy pequeño (acercándose a cero), la velocidad media pasa a llamarse velocidad instantánea.

7. ¿Por qué el "velocímetro" de un vehículo no debería llamarse así? ¿Cómo debería llamarse?

R:

Porque no entrega información en cuanto a la dirección y sentido del movimiento.

8. En las indicaciones que tiene un bus hay un aviso que dice "Este bus no supera la velocidad de 90 km/h". Estrictamente hablando ¿qué debería decir?

R:

"Este bus no supera la rapidez de 90km/h", porque no hay información de la dirección y sentido del movimiento.

9. Un automóvil recorre distancias iguales en tiempos iguales, ¿qué significado tiene ello?

R:

Esto quiere decir que se mueve con rapidez constante, es decir, describe un movimiento uniforme.

10. Un automóvil azul se mueve de derecha a izquierda a razón de 60 km/h y otro, verde, se mueve de derecha a izquierda a razón de 80 km/h. Al momento en que se cruzan, ¿qué rapidez mediría para el auto verde un pasajero que va en el auto azul?

R:

Una rapidez de 20km/h ($80\text{km/h} - 60\text{km/h}$)

EJERCICIOS:

01. Una rueda se desliza por un camino horizontal. Si se mueve a razón de 8 m/s, ¿cuánto tardará en recorrer 100 m?

R:

$$\begin{aligned}\text{rapidez}(v) &= \text{distancia}(d) / \text{tiempo}(t) \\ \text{tiempo}(t) &= \text{distancia}(d) / \text{rapidez}(v) \\ &= 100\text{m} / 8\text{m/s} \\ \text{tiempo}(t) &= 12,5\text{s}\end{aligned}$$

02. Oscar desea saber la rapidez de un automóvil y se pone 700 m delante de donde parte, cuando pasa junto a él activa un cronómetro y lo detiene cuando el auto está a 1500 m de su punto de partida. Si el cronómetro marcó 40 s. ¿Cuál era la rapidez del automóvil?

R:

$$\begin{aligned}\text{rapidez}(v) &= \text{distancia}(d) / \text{tiempo}(t) \\ &= (1500\text{m} - 700\text{m}) / 40\text{s} \\ &= 800\text{m} / 40\text{s} \\ \text{rapidez}(v) &= 20\text{m/s}\end{aligned}$$

03. Un atleta recorre 100 m en 10 s. a) ¿Con qué rapidez se desplaza?, b) ¿qué distancia recorrería en una hora? (si pudiera mantener esa rapidez).

R:

$$\begin{aligned}\text{a) rapidez}(v) &= 100\text{m} / 10\text{s} \\ &= 10\text{m/s} \\ \text{b) distancia}(d) &= \text{rapidez}(v) \times \text{tiempo}(t) \\ &= 10\text{m/s} \times 3600\text{s} \\ &= 36000\text{m} \\ &= 36\text{km}\end{aligned}$$

04. Un bus en el trayecto Viña-Santiago, tarda una hora tres cuartos. Si la distancia que recorre es de 110 km, ¿con qué rapidez se desplazó? Exprese el resultado en km/h y en m/s.

R:

$$\begin{aligned}\text{rapidez}(v) &= 110\text{km} / 1,75\text{h}; \text{ 1 hora tres cuartos} = 1,75\text{h} \\ &= 62,8\text{km/h} \\ &= 62,8 \times 1000\text{m} / 3600\text{s} \\ &= 17,4\text{m/s}\end{aligned}$$

05. La velocidad del sonido en el aire es de 340 m/s. ¿Cuánto tarda un espectador de un partido de fútbol en escuchar el ruido de un "chute" que se lanza a 127,5 m de distancia de él?

R:

$$\begin{aligned}\text{tiempo}(t) &= \text{distancia}(d) / \text{rapidez}(v) \\ &= 127,5\text{m} / 340\text{m/s} \\ &= 0,375\text{s}\end{aligned}$$

06. Un mach es la velocidad del sonido. Un avión supersónico viaja a 2,5 mach. ¿Cuánto tardará en recorrer 2.448 km?

R:

$$1 \text{ mach} = 340\text{m/s}$$

$$2,5 \text{ mach} = 850\text{m/s} = 3060\text{km/h}$$

$$\begin{aligned} \text{tiempo}(t) &= \text{distancia}(d) / \text{rapidez}(v) \\ &= 2448\text{km} / 3060\text{km/h} \\ &= 0,8\text{h} \end{aligned}$$

07. Un atleta corre una maratón de 42 kilómetros en 2 horas y 15 minutos. ¿Cuál es su velocidad?

R:

$$\begin{aligned} \text{rapidez}(v) &= 42\text{km} / 2,25\text{h}; \quad 2\text{h } 15\text{min} = 2,25\text{h} \\ &= 18,67\text{km/h} \end{aligned}$$

08. Desde un mismo punto parten un automóvil azul, a razón de 72 km/h, y una citroneta amarilla, a razón de 15 m/s. a) ¿Qué distancia los separará al cabo de media hora si se dirigen hacia un mismo lugar?, b) ¿qué distancia los separará al cabo de media hora si parten en una misma dirección pero en sentidos contrarios?

R:

$$\text{a) distancia}(d) = \text{rapidez}(v) \times \text{tiempo}(t)$$

$$v_1 = 72\text{km/h}$$

$$v_2 = 15\text{m/s} = 54\text{km/h}$$

$$\text{distancia} = v_1 \times t_1 - v_2 \times t_1$$

$$= (72\text{km/h})(1/2\text{h}) - (54\text{km/h})(1/2\text{h})$$

$$= 9\text{km} \quad (9000\text{m})$$

$$\text{b) distancia} = v_1 \times t_1 + v_2 \times t_1$$

$$= (72\text{km/h})(1/2\text{h}) + (54\text{km/h})(1/2\text{h})$$

$$= 63\text{km} \quad (63000\text{m})$$

09. Un automóvil recorre 40 km en media hora. a) ¿Cuál es su rapidez?; b) Si mantiene esa rapidez, ¿cuánto tardará en recorrer 320 km, desde que partió?; c) ¿Qué distancia habrá recorrido en los primeros 16 minutos?

R:

$$\text{a) rapidez}(v) = 40\text{km} / 0,5\text{h}$$

$$= 80\text{km/h}$$

$$\text{b) tiempo}(t) = 320\text{km} / 80\text{km/h}$$

$$= 4\text{h}$$

$$\text{c) distancia}(d) = (80\text{km/h})(0,27\text{h}); \quad 16\text{min} = 0,27\text{h}$$

$$= 21,6\text{km}$$

10. Un auto de juguete avanza según las siguientes condiciones: en madera a 0,5 m/s; en cemento a 0,4 m/s, en baldosa a 0,8 m/s. ¿Cuánto tarda en recorrer una distancia total de 20 metros, repartidos en 4 metros de madera, 2,5 metros de cemento y el resto en baldosa?

R:

$$\text{tiempo}(t) = \text{distancia}(d) / \text{rapidez}(v)$$

$$= 4\text{m} / 0,5\text{m/s} + 2,5\text{m} / 0,4\text{m/s} + 13,5\text{m} / 0,8\text{m/s}$$

$$= 8\text{s} \quad + \quad 6,25\text{s} \quad + \quad 16,875\text{s}$$

$$= 31,125\text{s}$$

11. Un tren viaja a 50 km/h, simultáneamente se empieza a mover otro tren, en sentido contrario, a la misma rapidez. Se encuentran separados 100 km. Una paloma, simultáneamente se ponen en movimientos los trenes, vuela de un tren a otro, luego se devuelve al primero y vuelve a ir al otro, y así sucesivamente. La paloma vuela a 100 km/h. ¿Qué distancia vuela la paloma hasta que los trenes se cruzan?

R:

La paloma vuela durante todo el tiempo que tarden los trenes en cruzarse.

Con iguales velocidades se encontrarán en el punto medio entre las dos ciudades, 50 km

A 50 km/h demorarán 1 hora, tiempo de vuelo de la paloma.

Luego la paloma recorre en total 100 km/h. $1 \text{ h} = 100 \text{ km}$

12. Hugo; Paco y Luis son unos excelentes atletas; Hugo puede correr a razón de 62 km/h; Paco a 17 m/s y Luis a 1,05 km/min. ¿Quién recorrerá más distancia en 15 minutos? ¿Quién menos?

R:

Hugo puede correr a razón de 62 km/h

Paco a $17 \text{ m/s} = 61,2 \text{ km/h}$

Luis a $1,05 \text{ km/min} = 63 \text{ km/h}$

Luis recorrerá mayor distancia en ese tiempo, porque se mueve con mayor rapidez.

Paco recorrerá menor distancia en ese tiempo, porque se mueve con menor rapidez.

13. Una tortuga puede "correr" a 6 cm /s mientras un caracol a 1 cm/s. Están sobre un camino con una sola dirección. a) ¿Qué distancia los separa al cabo de 8 minutos si parten en el mismo sentido?; b) y ¿si parten en sentidos contrarios?

R:

Es la misma idea que la del problema 8

a) 2400cm

b) 3360cm