

CINEMÁTICA en una dimensión

Por: Juan Piloña

Palabras: 2,887





ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

3

¿QUIÉN ES GALILEO GALILEI?

9

MOVIMIENTO EN UNA DIMENSIÓN

18

GLOSARIO

24



Hoy tomé un bus de Antigua Guatemala a Chimaltenango, por suerte, Alejandra se fue conmigo. Siempre es divertido salir de paseo, pero a mí en lo personal me gusta más, si voy acompañada, aunque eso signifique nunca irme en la ventana.

Alejandra es mi mejor amiga, nos conocemos desde muy pequeñas, es por eso que nuestros padres han hecho una gran relación y la mayoría de ocasiones nos dejan andar juntas. Ellos son de Zacapa y se movieron para occidente, buscando tierras frías y algo más fresco dirían ellos.

Justamente por la entrada a Zaragoza, vi que Mario, un amigo de nosotras del colegio, pasó a una gran velocidad, él obviamente no me vio, aunque parecía haber reconocido a Alejandra pues movió la mano como saludándola.

Realmente el tiempo de viaje fue muy corto, platicamos de todo un poco, logramos ponernos al día. Le conté de la nueva faceta a la que me estaba acostumbrando Lunático, es todo un conocedor de la física y además es muy bueno transmitiendo sus conocimientos.





Llegamos finalmente a Chimaltenango y caminamos hacia el parque, no había una sola banca disponible. Cuando estábamos por terminar de rodear el parque, nos encontramos con Mario y Francisco, aprovechamos la oportunidad y nos quedamos con ellos.

Hablar con Mario y Francisco, siempre es divertido. Mario es un tipo muy analítico y observador mientras que Francisco es un gringo cuyos padres se mudaron a Guatemala después de visitar Antigua Guatemala. Así que Francisco aunque trate de ser un chapín normal después de varios años de vivir acá, de cuando en cuando siempre nos hace reír con alguna palabra o frase fuera de lugar.

Mario confirmó que había visto a Alejandra cuando rebasó al bus y que su movimiento era taaaaaaaan leeeeeento, que aunque él educadamente había saludado, Alejandra nunca lo vio.

Realmente esto me enfadó porque Alejandra nunca se movió de mi lado, seré yo loca, pero ella nunca se movió. Nuestra discusión subida de tono, empezó a alertar a la gente, parecía un tema tan fácil de comprender.... pero parecía una teoría atómica para Mario.

Sin darnos cuenta, Lunático apareció de la nada y trató de calmar nuestra discusión.

Empezó con un concreto:
"Ambos tienen razón,
todo depende del marco de
referencia...."
y aquí empezó nuestra nueva lección.





Imagínate que vas en el bus con Alejandra sentada al lado. ¿Está tu amiga en movimiento? Si tuvieras que responder, tú dirías que no, ya que ella está a tu lado, en la misma posición siempre, pero si le preguntaras a Mario que en estos momentos está rebasando el bus, subido en su carro, él contestaría que sí, ya que tu amiga ha pasado por su lado y se ha alejado.

Entonces, ¿en qué quedamos? ¿Está o no en movimiento? Es por eso que para decidir si algo está o no está en movimiento, necesitamos definir con respecto a qué, es decir, se necesita especificar en qué lugar se encuentra el observador. A eso es a lo que llamamos marco de referenciar.

En este caso, si la referencia eres tú, Alejandra no se mueve, si la referencia es Mario, Alejandra sí se mueve.

Así, un pasajero sentado en el interior de un avión que despegará estará en reposo respecto del propio avión y en movimiento respecto de la pista de aterrizaje.

Una bola que rueda por el suelo de un bus en marcha, describirá movimientos de características diferentes según sea observado desde la calle o desde uno de los asientos de su interior.

El estado de reposo o de movimiento de un cuerpo no es, por tanto, absoluto o independiente de la situación del observador, sino relativo, es decir, depende del sistema de referencia desde el que se observe.

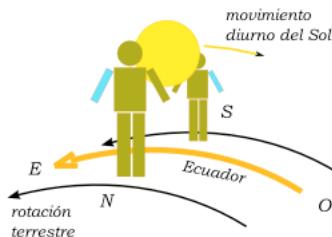


La explicación no parecía una locura. El movimiento depende de quién lo esté analizando.

De acuerdo con la anterior definición, para estudiar un movimiento es preciso fijar previamente la posición del observador que contempla dicho movimiento.

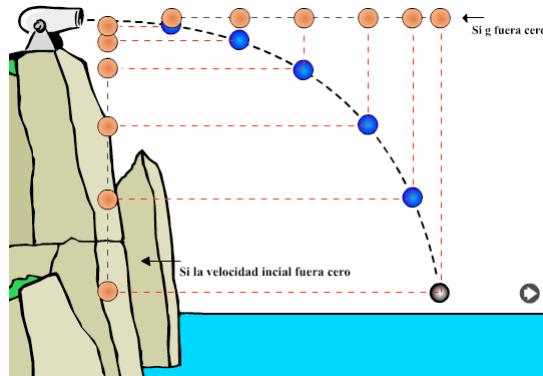
En física hablar de un observador equivale a situarlo fijo con respecto al objeto que define el sistema de referencia. Es posible que un mismo cuerpo esté en reposo para un observador o en movimiento para otro, todo depende del sistema de referencia.

La observación y el estudio de los movimientos han atraído la atención y hasta en algunos casos la veneración del hombre desde los tiempos más antiguos. Siempre fue importante entender los movimientos del Sol, los planetas y del Universo en sí.



Así es precisamente como se inicia en Grecia la famosa frase "Ignorar el movimiento, es ignorar la naturaleza".

Siguiendo esta tradición, científicos y filósofos medievales de todo el mundo utilizaron gran parte de su tiempo en la observación del movimiento de los cuerpos y especularon sobre sus características. Los propios artilleros manejaron de una forma práctica el tiro de proyectiles de modo que utilizaban el cañón para realizar una parábola y de esta manera tener un alcance máximo.



Sin embargo, el estudio propiamente científico y a quien podemos agradecer la mayoría del entendimiento sobre movimiento, es a Galileo Galilei.

Llegué a pensar que Galileo era el señor famoso de la manzana, pero, nuevamente me equivoqué.



Quise preguntarle mi duda pero no me atreví. ¡Sé que eventualmente me lo contará!



¿QUIÉN ES GALILEO GALILEI?

Galileo nació el 15 de febrero de 1564, dedicando su vida al estudio de la Hidrostática, la Astronomía y al movimiento y equilibrio de los cuerpos; así mismo se le considera el fundador de las ciencias de la Dinámica y la Resistencia de Materiales.

Se dice que fue el padre de la metodología de la Ciencia y por su forma de escribir se le considera uno de los mejores prosistas de la Italia del siglo XVII. Su ubicación histórica lo reconoce como un hombre mitad en el Renacimiento y mitad en la época científica moderna. Fue un ferviente seguidor de tomar la experiencia como piedra angular de la investigación de la naturaleza, aunque no fue un experimentador cuidadoso.

Escribió varios libros, de los cuales el último, "Diálogos acerca de dos Nuevas Ciencias" se considera su obra maestra.

Galileo Galilei fue el protagonista del acto final de la lucha que durante 2000 años había librado la ciencia en formación contra las creencias sobrenaturales establecidas.

Para nuestro interés, el capítulo tres de su libro "Dialogo de dos Nuevas Ciencias", en el que se dedicó al estudio del movimiento naturalmente acelerado o también llamado movimiento en caída libre es el objeto de nuestro estudio.



Hasta el momento todos estábamos impactados por el tema y la forma en que Lunático nos lo transmitía. Pero yo tenía una pregunta. Hemos hablado del movimiento, pero, ¿Qué es el movimiento?

El movimiento puede definirse como el cambio de posición de los cuerpos desde un punto de referencia. Al cuerpo que se mueve se le llama móvil.

Sin embargo, los cuerpos no se mueven solos, para que exista movimiento es necesario que se aplique una fuerza al objeto.

Conocer cómo se mueven los objetos ha permitido inventar muchas cosas útiles que facilitan la vida diaria de las personas.

Y así finalmente nos habló acerca de la Cinemática.

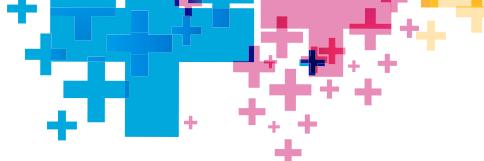
La cinemática es una rama de la física dedicada al estudio del movimiento de los cuerpos en su entorno, sin tratar de entender las causas que lo producen. Por tanto la Cinemática únicamente estudia el movimiento, en diferencia a la Dinámica (otra rama de la física) que estudia las interacciones que la producen.

El Análisis Vectorial es la herramienta matemática más adecuada para el estudio.

Los movimientos más sencillos son los rectilíneos y dentro de éstos los uniformes. O sea, movimientos en línea recta y sin cambios de velocidad.

Los movimientos circulares son los más simples de los de trayectoria curva. Imagina el movimiento de una rueda de Chicago. Unos y otros han sido estudiados desde la antigüedad ayudando al hombre a forjarse una imagen o representación del mundo físico.

Formas de trayectoria/desplazamiento				
		Rectilíneo	Circular	Otros
M O D O S	Velocidad uniforme	X Ej.: tren en movimiento	X Ej.: reloj/planetas	¿?
	Aceleración uniforme	X Ej.: plano inclinado/ caída movimiento	X Ej.: ventilador/ caída trompo/llanta goma	Espiral. Ej: el agua cuando se va por el caño - Tornado
	Variado	X Ej.: caída libre/ auto en movimiento	X Ej.:calesita de plaza	Parabólico. Ej: Misil arrojado al aire
	Oscilación	X Ej.: resorte / corcho con las ondas	X Ej.: pendulo / muelles colgantes	¿?

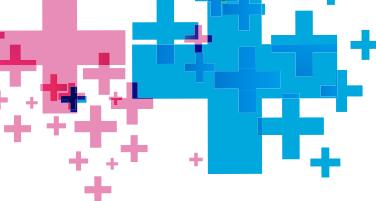


La naturaleza ha sido el modelo para que las personas imiten sus formas y diseñen mejores transportes.

Los animales vuelan y nadan porque en su cuerpo hay energía que se transforma para darles la fuerza necesaria y mover las alas o las aletas. Las personas también tienen que aplicar fuerza cuando quieren mover algo.

Para empujar una caja por el pasillo del salón, es necesario empujarla con fuerza para que se mueva. Si la caja está pesada, se necesitará aplicar más fuerza y el cuerpo habrá empleado mayor cantidad de energía para moverla.





La fuerza es necesaria para empujar, para jalar o para detener algo que está en movimiento.

Cuando las superficies son lisas, el movimiento se realiza con mayor facilidad que si son rugosas, porque las lisas oponen menor resistencia, eso se debe a la fuerza de fricción.

La fricción es lo que hace que los cuerpos se frenen y dejen de moverse. Si la superficie es lisa, hay menos fuerza de fricción y si es rugosa, las mismas irregularidades del material hacen que se dificulte el movimiento. La fricción es muy útil porque sin ella, las cosas se moverían sin parar.



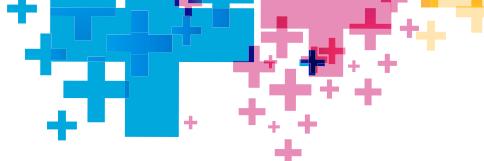
Interrumpí a Lunático y le pregunté.

¿Por esto mismo una pelota rodaría más fácil en una mesa que en una lija?

Lunático respondió con una sonrisa condescendiente en sus labios: “Si”



Los frenos de los carros actúan gracias a la fricción, igualmente la fricción que se da entre el suelo y las suelas de los zapatos permite caminar, también la fricción hace que se produzca calor.



Cuando se frota una mano contra la otra, se sienten calientes porque la fricción produce calor. Si se repitiera esta acción pero con las manos enjabonadas, no se calentarían igual porque el jabón reduce la fricción. Las sustancias que disminuyen la fricción se llaman lubricantes, como los aceites y las grasas.

Cuando una puerta hace ruido, se le pone aceite a las bisagras y con eso se reduce la fricción y ya no hace ruido, igual se hace con los motores de los automóviles o las cadenas de las bicicletas.

¿Te ha pasado esto? Preguntó Lunático. Tuve que responder, “todo el tiempo”. Al menos con mi bicicleta.

En un boliche, las superficies sobre las que se lanzan las pelotas son muy lisas, para reducir la fricción y hacer que la bola ruede mejor.

A veces es necesario reducir la fricción.

Hay algunas ciudades en las que cae mucha nieve en el invierno y hace tanto frío que las calles se vuelven demasiado resbalosas, con lo cual se podrían presentar accidentes, por lo que unas máquinas se encargan de recoger la nieve y dispersar arena en las calles para que los coches no se resbalen. Esto no pasará aquí en Guatemala, solamente es un ejemplo.



Aquí nuevamente lo interrumpí y en mis adentros agradecí la oportunidad que me daba la vida. Por primera vez lo corregí.

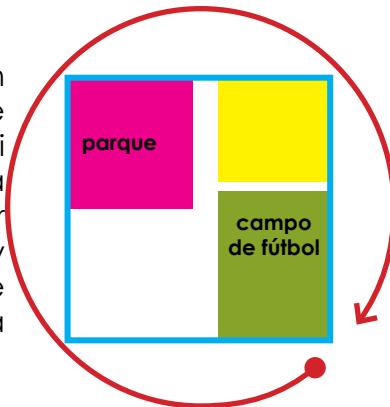
De hecho, en el año 2012, durante el mes de diciembre en San Marcos, nevó.

Cuando los cuerpos se mueven, tienen que recorrer un camino, desde un punto inicial hasta un punto final, a ese camino se le llama trayectoria.

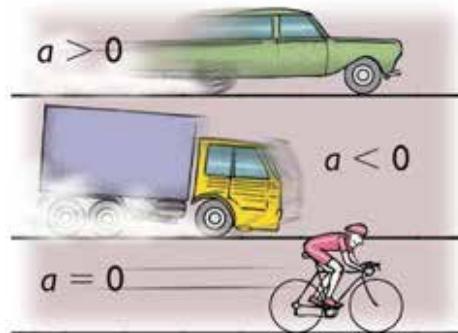
Las trayectorias pueden ser rectas, curvas o circulares.

Imagina que en la misma cuadra de tu escuela hay una librería. Si un carro fuera por esa calle, desde la escuela hasta la librería, recorrería una trayectoria recta. Las trayectorias rectas son las que siguen de un punto a otro sin tener que doblar ni cambiar de dirección.

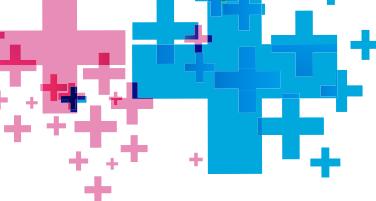
En cambio la Ruta Interamericana, en muchas partes de su recorrido tiene una trayectoria curva. Por otro lado si al salir del partido de futbol se avanza por la calle, se cruza para pasar por el parque, se cruza a la panadería y se regresa nuevamente al campo de fútbol, entonces, has recorrido una trayectoria circular.



Para que la gente maneje segura, en las carreteras y caminos se colocan señales y signos que indican cómo es la trayectoria, para que los conductores estén preparados.



Dos autobuses recorriendo un redondeo con rapidez constante es un ejemplo de M.C.U.



MOVIMIENTO EN UNA DIMENSIÓN

La cinemática como lo mencionamos, es la rama de la Física específicamente de la Mecánica, que estudia la geometría del movimiento. Describe el movimiento de los cuerpos en el universo, sin considerar las causas que lo producen.

Usa las magnitudes fundamentales que tú ya conoces: longitud, en forma de camino recorrido, de posición y de desplazamiento, con el tiempo como parámetro.

La magnitud física masa no interviene en esta descripción. Además surgen como magnitudes físicas derivadas los conceptos de velocidad y aceleración.

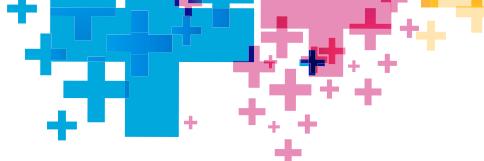
Hasta el momento tenemos que tener claros algunos conceptos antes de entrar a la descripción del movimiento.

Movimiento:

Es el cambio continuo de la posición de un objeto en el transcurso del tiempo.

Partícula:

El concepto intuitivo que tenemos de partícula corresponde al de un objeto muy pequeño que puede tener forma, color, masa, etc. Como por ejemplo un grano de arena.



El concepto físico de partícula es cualquier objeto considerado para un ejemplo, que tendrá sólo posición, masa y movimiento de traslación. Esto significa que cualquier objeto puede ser considerado como partícula, independiente de su tamaño, considerando su masa concentrada en un punto que lo representa.

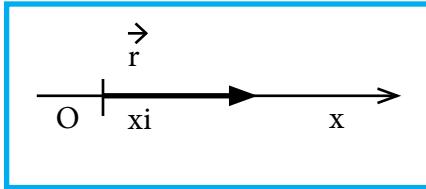
Ejemplos de objetos que se pueden considerar como una partícula son un átomo, una hormiga, un avión, la Tierra, etc.

De esta forma todo es más fácil, no tienes que preocuparte con qué le pasó a un ala del avión, o si la parte de enfrente del carro chocó y dió vuelta. Todo, absolutamente todo, lo representas como un punto, como una partícula.

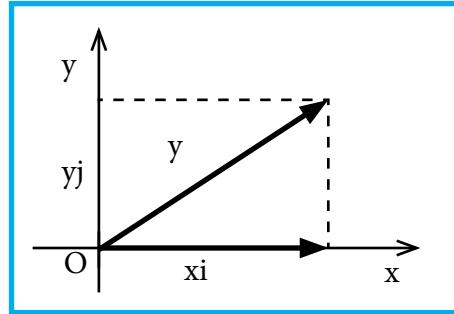
Posición:

Es la ubicación de un objeto (partícula) en el espacio, relativa a un sistema de referencia.

Es una de las variables básicas del movimiento, junto con el tiempo, en el SI (sistema internacional) se mide en metros. La posición se puede dibujar en un sistema de referencia en una y dos dimensiones como se muestra en la figuras a continuación. Espero que recuerdes lo aprendido sobre vectores, porque ahora lo empezaremos a aplicar.



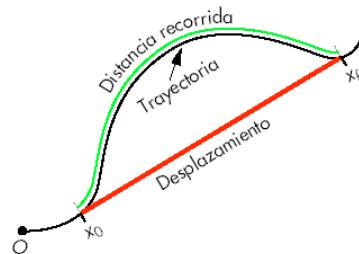
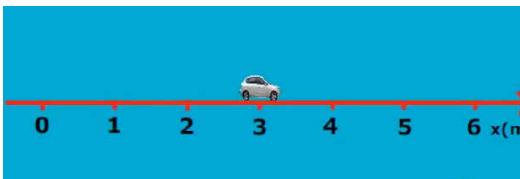
Movimiento en una dimensión

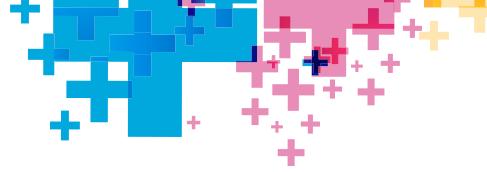


Movimiento en dos dimensiones

Desplazamiento:

Moverse es desplazarse y desplazarse es cambiar de posición. Una manera de darse cuenta del movimiento de un cuerpo es a través del cambio de posición. Si un cuerpo material cambia su posición con respecto a otro escogido como referencia, se puede afirmar que ese cuerpo se ha desplazado.





Tiempo:

¿Qué es el tiempo?

No es fácil definir físicamente el concepto de tiempo. Es más simple hablar de intervalo de tiempo, que lo podemos definir como la duración de un evento, o si consideramos la posición y sus cambios, podemos decir que el tiempo es lo que tarda una partícula en moverse desde una posición inicial a otra final.

Para describir el movimiento se usan: desplazamiento (x), tiempo (t), velocidad (v), y aceleración (a).



SIGUES EN DUDA DE CUÁN IMPORTANTE ES LA CINEMÁTICA EN NUESTRA VIDA

El movimiento y la cinética en el fútbol. Como en cualquier otro deporte o actividad a realizar, se necesita del movimiento y la cinemática. Pero primero veamos que es cinemática y movimiento.

La cinemática es la parte de la mecánica que estudia el movimiento. Así en el fútbol se realiza el movimiento como la parte principal, sin el movimiento sería imposible jugar al fútbol.

En el fútbol se utilizan movimientos especiales llamados dribling (driblar) estos son movimientos especiales que se utilizan para burlar al oponente. Uno de los más famosos es el giro de 360 grados utilizado por Andrés Iniesta. En este tipo de jugadas Don Andrés se encuentra entre dos jugadores y hace su famoso giro de 360. Nota cómo aleja el balón del defensor a la derecha con simplemente colocar su pie sobre el balón.



Esto atrae el otro jugador de atrás. En ese momento, todo lo que tiene que hacer es girar para evitarlo. Esta es una de las grandes jugadas del fútbol soccer. En el fútbol soccer es muy importante la agilidad y el movimiento y la rapidez ya que eso determina la calidad de un jugador.



Gracias a la tecnología se desarrolló un balón que guarda la energía cinética.

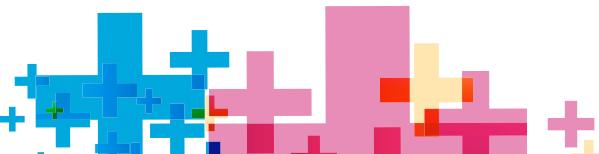
Soccket es un balón de fútbol que capta la energía cinética cuando es pateado o lanzado, la almacena en una batería interna y hace que esa energía esté disponible para una gran variedad de efectos pequeños pero útiles. Este balón ha sido desarrollado por cuatro estudiantes de Harvard, Lin y sus compañeros de estudios Jessica Matthews, Julia Silverman y Hemali Thakkar, han empezado a realizar pruebas con niños de Durban, África y en Nairobi Kenia.

Me muero por saber más del tema.
Lastimosamente el timbre que anuncia la siguiente
clase ya sonó.

Sin duda esperaré el siguiente receso y le
pediré que hagamos algunos ejemplos.

¿

Les confieso algo? ¡Yo también me estoy
enamorando de la física!



Aceleración. Es una magnitud vectorial que nos indica el cambio de velocidad por unidad de tiempo.

Cinemática. Es la rama de la mecánica que estudia las leyes del movimiento de los cuerpos sin tener en cuenta las causas que lo producen.

Desplazamiento. Se define en física como el cambio de posición de un cuerpo entre dos instantes o tiempos bien definidos.

Movimiento. Es el cambio continuo de la posición de un objeto en el transcurso del tiempo.

Velocidad. Es una magnitud física de carácter vectorial que expresa el desplazamiento de un objeto por unidad de tiempo.



Por: Juan Piloña

Palabras: 2,887

Fuentes:

Alonso, Finn. Física. Editorial Addison-Wesley Iberoamericana (1995). Capítulos 3 y 4.

Arons A. A Guide to introductory Physics teaching. Editorial John Wiley & Sons (1990). Capítulo 2 y 4.

Azcárate Gimeno. La nueva ciencia del movimiento de Galileo: Una génesis difícil.

Enseñanza de las Ciencias, V-2, n° 3, 1984, pp. 203-208.

Beichner R. J. Testing student interpretation of kinematics graphs.

American Journal of Physics 62 (8), August 1994, pp. 750-762.

Serway. Física. Editorial McGraw-Hill (1992). Capítulos 3 y 4.