

CINEMÁTICA 2D

::Fecha de entrega

Lunes 11 de Agosto

::Objetivos

- :: Introducir el trabajo con vectores en dos dimensiones.
- :: Extender el uso de las ecuaciones cinemáticas de una a dos dimensiones.
- :: Aplicar el principio de superposición.
- :: Aplicar movimiento parabólico.

::Contenidos

1. Vectores en un plano.
2. Cinemática en 2D.
3. Movimiento parabólico.

Instrucciones Generales

Revise el capítulo 3 “Cinemática en dos dimensiones”, entre las páginas 85 y 113, del texto “Introducción a la Mecánica”, del Profesor Nelson Zamorano, disponible en la sección *Material Docente* de la página del curso. Consulte los apuntes del Profesor Andrés Meza, referentes al tema de “Cinemática 2D” (disponibles en la página del curso).

Además, visite los siguientes links, con información y ejemplos resueltos, referentes a los tópicos que trataremos en esta unidad:

- http://tochtli.fisica.uson.mx/electro/vectores/definici%C3%B3n_de_vectores.htm
- fain.uncoma.edu.ar/prof_tec/fyq/fisica/Movimiento%20en%20dos%20dimensiones.doc
- http://www.dfa.uv.cl/~jura/Fisica_I/semana_IV_1.pdf

Después de la lectura asignada, no olvide plantear sus dudas en el foro del curso, o directamente al profesor auxiliar, durante la hora de Chat.

PROBLEMA # 0

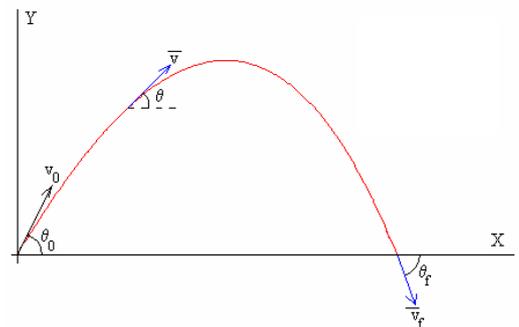
1. Desde ahora para representar el movimiento de una partícula se utilizará un plano cartesiano, utilizando vectores los cuales representaran la posición, velocidad y aceleración según corresponda. Siempre será usted quien escoja su sistema de referencia (ubicación del origen y la dirección y sentido de los ejes), pues el desplazamiento, velocidad y aceleración son invariantes respecto al sistema elegido.

Los vectores posición, velocidad y aceleración de un cuerpo que se mueve en un plano pueden verse como vectores de dos componentes. Se dice que las componentes son independientes, en el sentido de que el movimiento en un eje no depende del movimiento en el otro eje, esto es conocido como "Principio de Superposición". Suponiendo que el vector posición de un cuerpo es de la forma $\vec{x} = (x_1, x_2)$, el vector velocidad $\vec{v} = (v_1, v_2)$ se define como la velocidad por componentes, es decir v_1 es la tasa de cambio de x_1 y v_2 es la tasa de cambio de x_2 . Asimismo, a_1 es la tasa de cambio de v_1 y a_2 es la tasa de cambio de v_2 , y el vector aceleración es $\vec{a} = (a_1, a_2)$. Usando estas definiciones responda las siguientes preguntas:

- Verifique que sin importar donde esté ubicado el origen de un sistema de referencia, el vector desplazamiento permanece invariable. A partir de esto, ¿Qué puede decir para los vectores velocidad y aceleración?
- Si un objeto tiene un vector velocidad $\vec{v} = (v_1, v_2)$, con v_1 y v_2 constantes, ¿Cuánto valen los vectores \vec{a} y \vec{x} en función del tiempo?
- Suponga un cuerpo que tiene un vector velocidad constante de modulo V que forma un ángulo de $\pi/3$ radianes con el eje Y. Calcule el vector velocidad de dicho cuerpo por componentes y calcule su vector posición para $t=t_1$ si en $t=0$ el cuerpo se encontraba en el origen.
- Suponga un cuerpo que tiene un vector aceleración constante de la forma $\vec{a} = (a_x, a_y)$. Si su vector velocidad en el instante $t=0$ vale $\vec{v} = (V_{0x}, V_{0y})$ y su vector posición vale $\vec{x} = (X_0, Y_0)$. Encuentre el vector posición del cuerpo para cualquier instante.

2. A partir de las ecuaciones de posición para un movimiento parabólico, especifique:

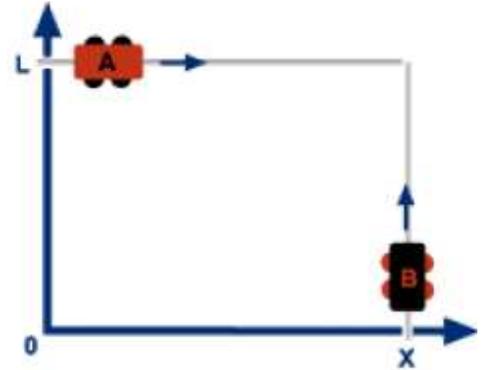
- ¿Qué interpretación tienen los ceros en la función que representa la altura del objeto?
- ¿Qué interpretación física tiene el vértice de esa parábola?



PROBLEMA # 1

1. Los dos autos que se muestran en la figura tienen una velocidad de V_A y V_B respectivamente.

- Suponiendo que el auto **A** en $t=0$ está en el punto $(0,L)$ y el auto **B** está en $(X,0)$. ¿Cuál es la distancia que separa ambos móviles en cualquier instante (o sea: en función del tiempo)?
- ¿Cuál es la velocidad relativa entre los automóviles?
- Cuales deberían ser los valores de L y X , para que los autos choquen en la esquina.



2. Un barco a vapor se dirige hacia el Sur con una rapidez $V_B = 25 \text{ km/h}$. En el mar sopla un viento desde el Suroeste con rapidez $V_v = 18 \text{ km/h}$.

- Hacer un diagrama de la situación.
- Encontrar el ángulo que forma el humo del vapor con la dirección Norte-Sur.

PROBLEMA # 2

1. Una pelota es lanzada con una velocidad de V_0 y un ángulo α sobre la horizontal hacia una pared que está a una distancia d . Calcule:

- El tiempo en que la pelota está en el aire antes de golpear la pared.
- La altura a la cual la pelota golpea la pared, medida con respecto al punto de salida.
- Las componentes horizontal y vertical de la velocidad de la pelota cuando ésta choca con la pared.
- Si $V_0 = 20 \text{ [m/s]}$, $\alpha = 30^\circ$ y $d = 25 \text{ [m]}$ ¿La pelota habrá pasado por el punto más alto de su trayectoria cuando alcanza la pared?

2. Durante un partido de tenis, un jugador sirve a $23,6 \text{ m/s}$. La pelota deja la raqueta a $2,37 \text{ m}$ sobre la superficie de la cancha con velocidad horizontal.

- ¿A qué altura de la red pasará la pelota, si la red se encuentra a 12 m de distancia y tiene $0,9 \text{ m}$ de altura?
- Suponga ahora que el lanzamiento tiene la misma rapidez, pero una inclinación de 5° respecto a la horizontal en dirección al suelo. ¿Pasará esta vez la pelota sin tocar la red?