



**Nombre del Alumno:** José Carlos Toledo Pérez

**Nombre del tema:** cinemática del punto

**Parcial:** 1

**Nombre de la Materia:** cinemática y dinámica

**Nombre del profesor:** Juan José Ojeda Trujillo

**Nombre de la Licenciatura:** ingeniería en sistemas computacionales

**Cuatrimestre:** 5to

# **UNIDAD I**

## **CINEMATICA DEL PUNTO**

### **1.1 CINEMATICA DEL PUNTO**

La Cinemática del punto es la parte de la Cinemática que analiza el movimiento de un punto respecto a una referencia dada. Esta referencia no posee ninguna característica especial.

Se denomina posición de un punto en un instante al punto geométrico del espacio que ocupa. Se describe mediante el vector que une el origen del sistema de referencia y el punto, que se denomina vector de posición o radio-vector.

Trayectoria y ley horaria El movimiento del punto tiene dos componentes:

1. La componente geométrica, que es la curva que describe el punto y que se denomina trayectoria.
2. La componente temporal, que es la manera de describirla. Esta última se puede definir de distintas formas, aunque la más conveniente desde el punto de vista teórico es expresar el parámetro longitud de arco en función del tiempo, lo que se denomina ley horaria.

### **1.2 CINEMATICA DE LA RECTA**

Como hemos observado, los movimientos reales son muy complejos. En general las distintas partes de un objeto tendrán movimientos diferentes, lo que puede dar lugar a rotaciones o vibraciones internas. En muchos casos esos movimientos internos pueden despreciarse cuando sólo interesa determinar el movimiento promedio del cuerpo. En general, cuando las dimensiones del objeto en cuestión son mucho menores que las de su trayectoria, podemos considerar al objeto como un punto matemático. Los objetos de este tipo se denominan partículas.

Para asignar valores numéricos es necesario un origen, ya que solo somos capaces de medir intervalos, no posiciones o tiempos absolutos. Como existe un origen convencional de tiempo hemos podido asignar valores numéricos a dichas variables.

### 1.3 CINEMATICA DEL PUNTO Y DE LAS RECTAS RELACIONADAS

La velocidad media tiene la dirección y sentido de  $\Delta r$   $\Delta t$  Si vamos tomando cada vez más pequeños, el se va haciendo más próximo en orientación al tramo de trayectoria. Cuando tiende a 0, el desplazamiento se hace tangente a la trayectoria. Además, su módulo coincide con el desplazamiento a lo largo de la trayectoria:  $ds=dr$

Si se conocen las coordenadas en función del tiempo (llamadas ecuaciones horarias) se pueden calcular velocidades y aceleraciones derivando respecto al tiempo. Si se conoce la aceleración en función del tiempo habrá que integrar para hallar velocidad y posición

### 1.4 MOVIMIENTO RELATIVO

Las fuerzas que se han estudiado hasta ahora son: las de contacto (que abarcan normal, roce estático, roce dinámico, roce viscoso, tensión), elásticas y gravitacional. Y se podría agregar fuerzas eléctricas, magnéticas, nucleares y unas pocas más

Casi todas las fuerzas mencionadas en el primer párrafo son consecuencias de las interacciones electromagnéticas entre las moléculas que componen la materia. Tan sólo la gravitación es una fuerza aparte. Todas las fuerzas de contacto se deben a las fuerzas intermoleculares que ocurren en el contacto. La tensión en una cuerda es una fuerza debida a la cohesión electromagnética entre las moléculas que constituyen la cuerda. La fuerza elástica que ejerce, por ejemplo, un resorte, se debe a estas fuerzas intermoleculares que tratan de mantener el orden en que están las moléculas en el sólido.

No hay más fuerzas en los sistemas de referencias que se denominan inerciales. Sin embargo, la experiencia en un vehículo que aumenta o disminuye fuertemente su velocidad es de una fuerza que no está entre las anteriores. El pasajero también siente una fuerza cuando el vehículo toma una curva a cierta velocidad. Estas fuerzas son propias de los sistemas de referencias no inerciales.

Elas no se UNIVERSIDAD DEL SURESTE 23 deben a fuerzas moleculares o gravitacionales, sino a que nuestro sistema de referencia no tiene una velocidad uniforme. En un sistema de referencia no inercial ya no vale la ley.

## 1.5 CINEMATICA DEL CUERPO RIGIDO

El cuerpo rígido es un caso especial de un sistema de partículas. Es un cuerpo ideal en el cual las partículas que lo componen no modifican su posición relativa entre ellas, cualquiera sea la fuerza o torque a la que esté sometido. Es decir, ninguna fuerza y/o torque que “actúe” sobre el sólido rígido será capaz de modificar la distancia que guarda cada una de las partículas que componen al sólido con todas las demás. Esta es su característica distintiva.

La igualdad de velocidades en las condiciones enunciadas más arriba tiene una consecuencia muy importante. Supongamos un cilindro rígido de radio  $R$  que rueda sin deslizar sobre una superficie horizontal (figura 4). Este movimiento se lo puede considerar como una superposición de una traslación del eje con una cierta velocidad  $v_0$ , con una rotación alrededor del eje con velocidad angular  $\omega$ . En cada instante de tiempo habrá una única generatriz del cilindro en contacto con el plano, que llamaremos generatriz de contacto.

## 1.6 CENTROS DE MASA Y MOVIMIENTOS DE INERCIA, DE CUERPOS RIGIDOS

Podemos decir que el centro de masas es el punto donde se concentra la masa de un sólido o sistema material de puntos. Por ejemplo, si tenemos una esfera, podemos aproximar su comportamiento al de un punto localizado en su centro y con una masa igual a su densidad por el volumen.

El centro de masas tiene infinidad de utilidades. Por ejemplo, las leyes de Newton solo pueden aplicarse a sistemas de puntos materiales. De una forma más práctica, en el diseño de automóviles, es importante que el centro de masas esté en una posición relativamente baja para tener una mayor estabilidad. Mientras que en un turismo normal el centro de masas se encuentra aproximadamente a 1100 mm, en un coche tipo Ferrari, está muy por debajo para conseguir un mejor agarre al terreno.

## 1.7 Cinemática de la recta

La cinemática se ocupa de describir el movimiento sin tomar en cuenta sus causas. El movimiento consiste en el cambio de posición de los objetos con el paso del tiempo y para comenzar conviene aclarar cómo se especifica la posición de un objeto. Para eso hace falta referirlo a algún otro, por ejemplo, al observador. Esto requiere dar varios datos como la distancia entre observador y objeto, en que dirección se halla éste, la orientación del objeto en el espacio, etc. Objeto puntiforme Un punto es el objeto más simple. Como no tiene partes, no tiene sentido hablar de su orientación. Entonces su posición se conoce si se conoce el segmento orientado que va del observador  $O$  al objeto  $A$  (Fig. 3.1a). Basta pues especificar al vector  $r_{OA}$ , o más

brevemente, se puede indicar la posición con  $r_A$ , dando por sobrentendido el observador. Es útil a veces considerar un sistema de coordenadas cartesianas con origen en O. En este caso la posición de A queda determinada por las tres coordenadas xyz  $r_A$ , que son, naturalmente, las componentes del vector  $r_A$  en el sistema x, y, z:

### 1.7.1 Definiciones de posición, desplazamiento, velocidad, rapidez y aceleración, angular de la recta.

**MOVIMIENTO CIRCULAR** Se define movimiento circular como aquél cuya trayectoria es una circunferencia. Una vez situado el origen O (representando el eje de giro a partir del cual se realiza el movimiento) de ángulos describimos el movimiento circular mediante las siguientes magnitudes. Posición angular ( $\Theta$ ) En el instante t el móvil se encuentra en el punto P. Su posición angular viene dada por el ángulo  $\Theta$ , que hace el punto P, el centro de la circunferencia C y el origen de ángulos O. El ángulo  $\Theta$ , es el cociente entre la longitud del arco s y el radio de la circunferencia r,  $\Theta=s/r$

**Velocidad angular ( $\omega$ )** En el instante  $t'$  el móvil se encontrará en la posición P' dada por el ángulo  $\Theta'$ . El móvil se habrá desplazado  $\Delta\Theta=\Theta'-\Theta$  en el intervalo de tiempo  $\Delta t=t'-t$  comprendido entre t y  $t'$ .

**Aceleración angular ( $\alpha$ )** Si en el instante t la velocidad angular del móvil es  $\omega$  y en el instante  $t'$  la velocidad angular del móvil es  $\omega'$ . La velocidad angular del móvil ha cambiado  $\Delta\omega=\omega'-\omega$  en el intervalo de tiempo  $\Delta t=t'-t$  comprendido entre t y  $t'$ .

### 1.7.2 Obtención de características cinemáticas de rectas que tienen velocidad angular constante.

**velocidad angular** Si se desea transformar la velocidad angular ( $\omega$  r) a la base con movimiento de precesión (Wx y z en la base ( i , j , k ), habrá que transformar los unitarios k , i y k' a dicha base

El unitario k r se encuentra en la base i , j , k , luego para transformarlo a la base i , j , k habrá que utilizar el cambio de base

y como en el planteamiento el unitario k r y el 1 k r coinciden, no varía. El unitario 1 i r se encuentra ya en la base i , j , k , por lo que no es necesario ningún tipo de transformación. El unitario 1 k' r se encuentra en la base i' , j' , k' , luego para transformarlo a la base i , j , k habrá que utilizar el cambio de base

<https://plataformaeducativauds.com.mx/assets/docs/libro/ISC/a1535d0156bedf204d2542a80fb26aa7-LC-ISC505%20CINEMATICA%20Y%20DINAMICA.pdf>