



NOMBRE DEL ALUMNO:

Everardo Estrella Rojo

CARRERA:

Ing. Mecatrónica

MATERIA:

Dinámica y control de Robots

GRADO Y GRUPO:

8°-B

CUATRIMESTRE:

Septiembre - Diciembre

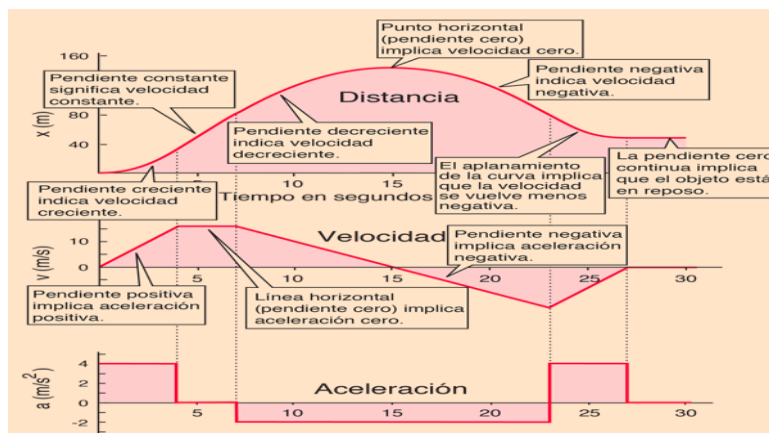
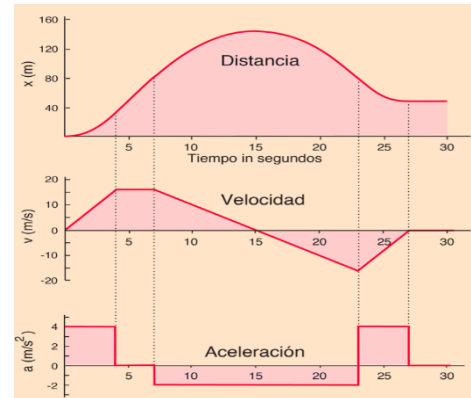
NOMBRE DEL DOCENTE:

Carlos Enrique Morán Garabito

## Cálculo de parámetros de posición velocidad y aceleración de cuerpos rígidos

La dinámica del cuerpo rígido es de movimiento plano general, es el equivalente al que corresponde a la dinámica de la partícula. Su planteamiento puede establecerse como Sigue:

Siendo conocidas: a) La posición original de un cuerpo rígido en el instante  $t = 0$ , b) las características de las fuerzas exteriores ejercidas sobre él, durante el intervalo de tiempo bajo consideración, y e) las restricciones que le impone el medio que está en contacto continuo con el cuerpo en ese intervalo, el problema consiste en determinar la posición del cuerpo rígido al final del intervalo, o sea en el instante  $t = t_r$ .



Al respecto debe tomarse en cuenta que usando los conceptos cinemáticos correspondientes a la partícula y al segmento de recta resulta evidente que si se conoce la posición inicial de un cuerpo rígido dotado de movimiento plano general, su posición al final del intervalo de

tiempo bajo consideración puede determinarse conociendo la posición final de un punto cualquiera del cuerpo, por ejemplo, el centro de masa, C, así como el ángulo total,  $\theta$ , descrito por cualquier segmento de recta trazado en el plano de movimiento, durante el intervalo.

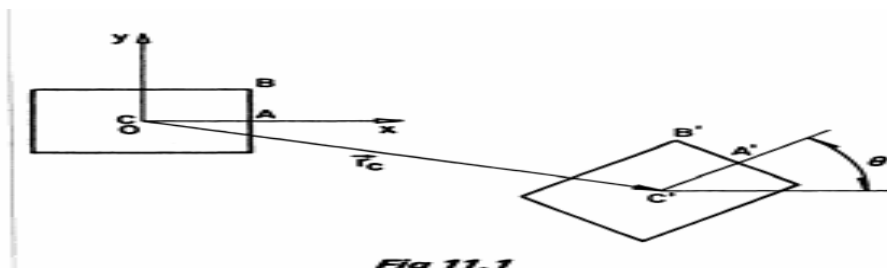


Fig 11.1

En efecto, en la figura 11.1 se indica la posición inicial de un cuerpo rígido de planta rectangular, representado por el plano de movimiento, donde se localizan los puntos A, B, C. Por sencillez, el origen fijo, O, se hace coincidir con el centro de masa, C, siendo el sistema de referencia el O,x,y, indicado.

En la misma figura se muestra la posición final del cuerpo, donde las posiciones de dichos puntos están representadas por A', B', y C', respectivamente.

Puede verse que esta posición final del cuerpo es posible determinarla a partir de la posición inicial si se conoce el vector  $\vec{v}_c$ , y el ángulo total,  $\theta$ , que describió cualquier segmento de recta trazado en el plano de movimiento, durante el intervalo de tiempo considerado.

Desde un punto de vista completamente teórico, para determinar el vector  $\vec{v}_c$ , se requeriría resolver las expresiones

$$\vec{v}_c = \int \vec{a}_c dt + \vec{c}_1 \quad \dots 11.1$$

$$\vec{r}_c = \int \vec{v}_c dt + \vec{c}_2 \quad \dots 11.2$$

correspondientes a la cinemática de la partícula.

Análogamente, la obtención del ángulo  $\theta$  requeriría resolver las expresiones:

$$\vec{\omega} = \int \vec{\alpha} dt + \vec{c}_3 \quad \dots 11.3$$

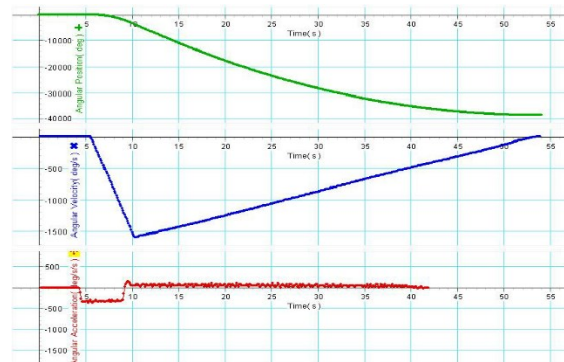
$$\vec{\theta} = \int \vec{\omega} dt + \vec{c}_4 \quad \dots 11.4$$

correspondientes a la cinemática del segmento de recta.

Por lo que, en conclusión, sería necesario conocer las funciones vectoriales  $\vec{a}_c$  y  $\vec{\alpha}$ , en el intervalo, siendo la primera la correspondiente a la aceleración del centro de masa, y la segunda la correspondiente a la aceleración angular del cuerpo rígido octado de movimiento plano general.

Los conceptos anteriores corresponden al problema fundamental de la dinámica del cuerpo rígido dotado de movimiento plano general cuando la trayectoria de C es una curva plana cualquiera.

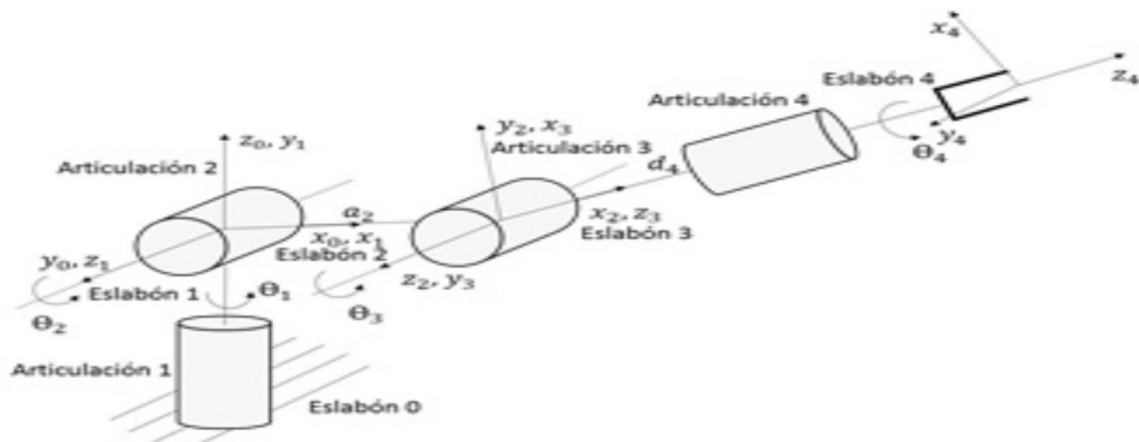
Sin embargo, únicamente se estudiarán los casos en que la trayectoria del centro de masa es una recta, una circunferencia, o bien, un punto fijo.



Para esos casos el problema se reduce en forma considerable, aunque se trate de un sistema de cuerpos rígidos unidos por medio de elementos flexible, inextensibles y de peso despreciable, o bien, por medio de resortes elásticos lineales, con tal de

que cada uno de los cuerpos al moverse adquiriera un movimiento plano general o una de sus versiones particulares.

Bajo estas condiciones limitativas el problema fundamental ya no se acostumbra canalizar hacia la búsqueda de la posición final del cuerpo, sino más bien se enfoca hacia el cálculo de los parámetros dinámicos más importantes involucrados en el movimiento de los cuerpos del sistema como son: la aceleración del centro de masa, la aceleración angular del cuerpo, las fuerzas ejercidas en los elementos de unión, la velocidad adquirida, por el centro de masa al recorrer una distancia determinada.



Bibliografía:

Luis Ordoñez Reyna. (1986). DINÁMICA DEL CUERPO RÍGIDO. MÉTODO DE LAS FUERZAS Y ACELERACIONES. 27-02-20, de facultad de ingeniería Sitio web: <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/3300/DINAMICA%20DEL%20CUERPO%20RIGIDO%20.METODO%20DE%20LAS%20FUERZA%20Y%20ACELERACIONES.%20FASCICULO%2011.pdf?sequence=1>