



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

DPTO. DE PREPARATORIA AGRÍCOLA

ÁREA DE FÍSICA

“Movimiento Angular en un Plano”

Guillermo Becerra Córdova

E-mail: gllrmbecerra@yahoo.com

TEORÍA

La Cinemática es la ciencia de la Mecánica que describe el movimiento de los cuerpos sin preocuparnos por conocer sus causas. El estudio de las causas de los cambios de un movimiento dado es objeto de la Dinámica y constituye el tema propio de la Mecánica. El estudio detallado del movimiento de un cuerpo es bastante complejo. Se hace necesario hacer algunas simplificaciones que nos faciliten este estudio. Así, estudiaremos sólo el movimiento de un cuerpo como si fuera una partícula. Decimos que un cuerpo es una partícula cuando sus dimensiones son muy pequeñas en comparación con las demás dimensiones que participan en el movimiento. Cuando un cuerpo se trata como partícula, se simplifica enormemente el estudio de su movimiento, pues cualquier movimiento de rotación que pueda tener el cuerpo a un eje que pasa por el cuerpo, es despreciable, y puede simplemente despreciarse.

Una de las características del movimiento de los cuerpos es su relatividad o dependencia respecto del observador que estudia el movimiento. El movimiento de un cuerpo depende del punto o sistema de referencia, esto es, un cuerpo puede estar moviéndose con respecto a un punto de referencia y estar en reposo con respecto a otro punto de referencia. En consecuencia, no existe el verdadero movimiento pues todos son igualmente verdaderos. Tomemos en cuenta que, cuando nos refiramos al movimiento de un cuerpo, debemos mencionar obligatoriamente el punto de referencia. En general tomaremos como punto de referencia a la Tierra. Finalmente, el movimiento es el cambio de posición con respecto a un punto o sistema de referencia.

El movimiento de un cuerpo en una superficie es un movimiento en dos dimensiones. Para localizar el cuerpo se requieren, en general, dos coordenadas. En este caso diremos que el cuerpo tiene dos grados de libertad. Puede suceder que el movimiento de un cuerpo en una superficie tenga alguna restricción que permita la localización del cuerpo con una sola coordenada. En este caso decimos que el cuerpo se mueve en dos dimensiones, pero tiene solamente un grado de libertad. En ejemplo de esto, es el movimiento de un cuerpo en un círculo.

El movimiento en un círculo o movimiento circular es el que efectúa un cuerpo al moverse en un círculo. Supongamos que dos cuerpos se encuentran inicialmente en el punto R de la figura siguiente. Dos segundos después uno de ellos está en el punto B a un ángulo de 2 radianes, y el otro en A a un ángulo de 1 radián. Esto quiere decir que el primero gira más rápidamente que el segundo. O sea, que el primero recorre un ángulo mayor que el segundo durante el mismo intervalo. El primer cuerpo recorre 1 rad/seg y el segundo recorre 0.5 rad/seg. Decimos que el primer cuerpo tiene una velocidad angular de 1 rad/seg y el segundo de 0.5 rad/seg. Un cuerpo con mayor velocidad angular que otro gira más rápidamente que éste. Observe la figura 1

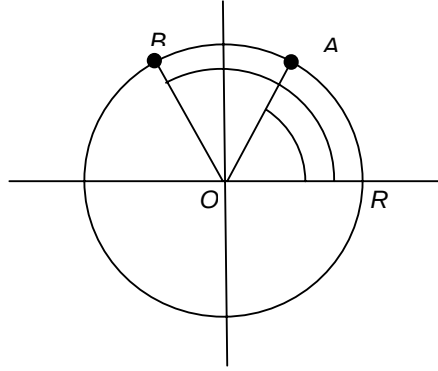


Figura 1

La velocidad angular ω se define como el ángulo recorrido entre el tiempo que tarda en recorrerlo. La velocidad angular es positiva si el cuerpo se mueve en sentido contrario a las manecillas del reloj, y negativa si lo hace en el mismo sentido. El movimiento circular uniforme es aquel en que la velocidad angular ω es constante en todo instante.

La aceleración angular α es el cambio de velocidad angular entre el tiempo que tarda en cambiar. Si la velocidad angular cambia uniformemente, entonces:

$$\alpha = \frac{\omega - \omega_0}{t} \quad 1$$

Así, las ecuaciones para el movimiento angular uniformemente acelerado son:

$$\theta = \theta_0 + \omega_0(t - t_0) + \frac{\alpha(t - t_0)^2}{2} \quad 2$$

$$\theta = \theta_0 + \frac{\omega^2 - \omega_0^2}{2\alpha} \quad 3$$

$$\theta = \theta_0 + \bar{\omega} \quad 4$$

$$\bar{\omega} = \frac{\omega + \omega_0}{2} \quad 5$$

donde: θ_0 y ω_0 son el desplazamiento y la velocidad angular al tiempo $t=t_0$ y se le conoce como desplazamiento y velocidad angular inicial; α es la aceleración angular y es uniforme para cada instante y, finalmente, θ es el desplazamiento angular al tiempo t y se le conoce como desplazamiento angular final.

Estas ecuaciones son análogas a las del movimiento rectilíneo uniformemente acelerado.

El programa que simula el movimiento angular se muestra en la figura 2. El sistema simula el movimiento circular simultáneo de dos objetos de acuerdo con el movimiento angular. Así, los valores del tiempo, el desplazamiento y la velocidad angular inicial y final, al igual que la aceleración angular, el tiempo inicial y final de la simulación, pueden ser introducidos por

medio de barras de desplazamiento. Al final de cada simulación, el programa desplegará el desplazamiento angular de cada cuerpo.

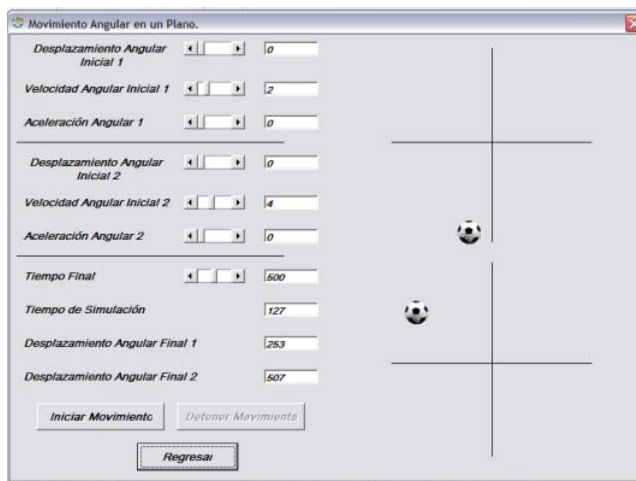


Figura 2

CONCLUSIONES

- El sistema muestra los movimientos de los objetos para cada parámetro que rige su simulación. Con esto se puede realizar una serie de combinaciones que permitan analizar sus comportamientos.
- El usuario podrá comprobar que el desplazamiento angular de los objetos en cada simulación, coincide con las calculadas teóricamente por medio de las ecuaciones correspondientes a cada tema.
- Los sistemas pueden ser usados para la Educación a Distancia por ser transportables fácilmente.
- Con el uso de los sistemas se puede lograr un aprendizaje activo.
- Se logran imágenes conceptuales a través de los modelos visuales que se generan con las simulaciones.
- El sistema es un apoyo a la labor docente.

BIBLIOGRAFÍA

- Beltrán, V; Braun, Eliezer. Principios de Física. Trillas. México, 1970.
- Cevallos, Fco. Javier. Enciclopedia de Visual Basic. Alfa Omega Grupo Editor. México. 1997.
- Haaser, Norman B; LaSalle, Joseph P; Sullivan, Joseph A. Análisis Matemático, Curso de Introducción. Trillas. México, 1977.
- Resnick, Robert; Halliday, David. Física. Vol II. CECSA. México, 1980.

- Sears, Francis W; Zemansky, Mark; Young, Hugh D. Física Universitaria. Addison-Wesley Iberoamericana. 1988.
- Wooton, William; Beckenbach, Edwin F; Fleming, Frank J. Geometría Analítica Moderna. Publicaciones Cultural S.A. México. 1978.