Guía 3: Comentarios

Para definir la posición de un objeto en dos dimensiones necesitamos dos coordenadas. En cartesianas, dichas coordenadas son x e y, es decir, indicamos la distancia del punto al origen en cada eje. En cambio, en coordenadas polares le indicamos la distancia del punto al origen de coordenadas y el ángulo (θ) formado entre el punto y el eje x. Notamos que, en ambos sistemas de coordenadas, tenemos que dar dos valores para indicar la posición de la partícula en el espacio (2D).

En polares, la posición de un cuerpo se escribe $\vec{r} = r\hat{r}$. En este caso, r es la distancia del punto al origen. Por lo tanto, r siempre es positivo ya que es una distancia. Pero, ¿donde está el ángulo? La respuesta es dentro de $\hat{r}$. Si descomponemos el mismo en términos de x e y veremos que $\hat{r}$ = $\cos\theta$ $\hat{x}$ + $\sin\theta$ $\hat{y}$.

Magnitudes que cambian en el tiempo:

Para hallar la velocidad en polares debemos derivar la posición respecto al tiempo. Si hacemos eso, tenemos que tener cuidado porque tanto r como $\hat{r}$ pueden variar con el tiempo. Por lo que, esa derivada hay que hacerlas teniendo en cuenta la regla del producto. De ese modo:

1) si varía r (en el tiempo) tenemos r punto: corresponde a movimientos en donde la partícula se aleja ó se acerca al origen. Por ejemplo, en el lanzamiento de bala (juegos olímpicos).

2) si varía $\hat{r}$ (en el tiempo). ¿Como puede pasar eso? Simple, si varía el ángulo θ ya que $\hat{r}$ depende del mismo. Ejemplo, el movimiento de una piedra atada a una soga en un movimiento circular ya que el tita depende del tiempo.

En todos los problemas que vamos a ver nos vamos a enfocar en movimientos circulares. Por lo tanto, el r es constante en el tiempo. Y por lo tanto, $\dot{r}$ es cero. De este modo, tendremos solo que $\hat{r}$ varía. En ese caso, la velocidad es $r\omega$ $\hat{\theta}$, donde $\omega = \dot{\theta}$. Ojo, $\hat{\theta}$ es perpendicular a $\hat{r}$ (tal como x e y).

Del mismo modo, derivando (respecto al tiempo) la velocidad hallamos la aceleración. Si nos concentramos únicamente en movimientos circulares uniformes (es decir, r constante y $\dot{\theta}$ constante), la aceleración va a ser sólo radial. Es decir, va a estar en $\hat{r}$. En este caso, $\vec{a}$ = $r\dot{\theta}^2$ en $-\hat{r}$.

Resumiendo, en un movimiento circular uniforme tenemos que:

$\vec{r} = r\hat{r}$ (vale siempre),

$\vec{v}$ = $r\dot{\theta}$ $\hat{\theta}$.

$\vec{a}$ = $-r\dot{\theta}^2$ $\hat{r}$.