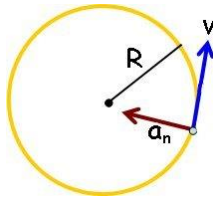


a) Un movimiento circular y uniforme es una situación particular de movimiento curvilíneo en el que la trayectoria es un círculo (radio  $R = \text{cte}$ ) y la variación del ángulo ( $\theta$ ) con respecto al tiempo (velocidad angular  $\omega$ ) es constante, de forma que la celeridad es constante. El movimiento por tanto es plano.

El arco recorrido es  $s$  y así, la velocidad será:

$$s = \text{arco} = \text{radio} \times \text{ángulo} = R\theta \Rightarrow v = \frac{ds}{dt} = \frac{d}{dt}(R\theta) = R \frac{d\theta}{dt} = R\omega$$



La velocidad es siempre tangente a la trayectoria. Por tanto, la velocidad de la partícula es tangente a la circunferencia, como puede verse en la figura, y su sentido es el de avance del móvil.

En cuanto a la aceleración, en principio en un movimiento curvilíneo tenemos dos componentes de aceleración, normal y tangencial. La tangencial nos da la variación del módulo de la velocidad en el tiempo; puesto que el módulo de la velocidad en el movimiento circular uniforme es constante, la aceleración tangencial será nula. Nos queda sólo la componente normal, cuyo módulo es:

$$a = a_n = \frac{v^2}{R} = \frac{(\omega R)^2}{R} = \omega^2 R$$

Y la dirección, como cualquier componente normal, tiene la dirección del radio de curvatura y apuntando hacia el centro de curvatura. Por tanto, en este caso, apuntando hacia el centro de la circunferencia.

b) La velocidad absoluta de una partícula (P) viene dada por la expresión:

$$\mathbf{v} = \mathbf{v}_{O'} + \boldsymbol{\omega} \times \mathbf{r}' + \mathbf{v}_{\text{rel}}$$

donde  $\mathbf{v}_{\text{rel}}$  es la velocidad medida en el sistema relativo,  $\mathbf{v}_{O'}$  es la velocidad de traslación con la que se mueve el sistema móvil (con origen  $O'$ ) y  $\boldsymbol{\omega} \times \mathbf{r}'$  es el término debido al giro (con velocidad angular instantánea  $\boldsymbol{\omega}$  del sistema móvil o relativo ( $\mathbf{r}'$  es el vector posición relativo  $O'P$ ). Los términos  $\mathbf{v}_{O'}$  y  $\boldsymbol{\omega} \times \mathbf{r}'$  constituyen los términos de arrastre de traslación y rotación, respectivamente.

La aceleración absoluta de una partícula es:

$$\mathbf{a} = \mathbf{a}_{O'} + \boldsymbol{\alpha} \times \mathbf{r}' + \boldsymbol{\omega} \times (\boldsymbol{\omega} \times \mathbf{r}') + 2\boldsymbol{\omega} \times \mathbf{v}_{\text{rel}} + \mathbf{a}_{\text{rel}}$$

donde  $\mathbf{a}_{\text{rel}}$  es la aceleración relativa y  $\mathbf{a}_{O'}$  es la aceleración de traslación del origen del sistema de referencia móvil. A toda la suma  $\mathbf{a}_{O'} + \boldsymbol{\alpha} \times \mathbf{r}' + \boldsymbol{\omega} \times (\boldsymbol{\omega} \times \mathbf{r}')$  se la denomina aceleración de arrastre. El término  $2\boldsymbol{\omega} \times \mathbf{v}_{\text{rel}}$  es la denominada aceleración de Coriolis.