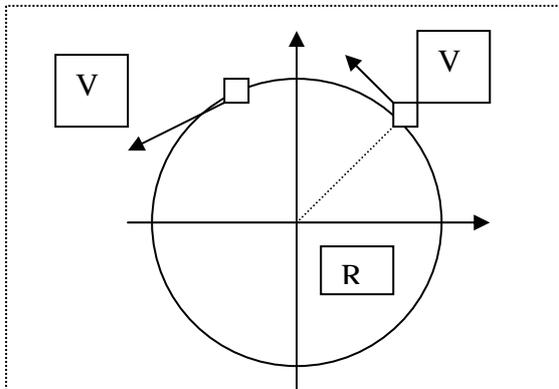


## MOVIMIENTO CIRCULAR UNIFORME (MCU)

Un móvil se desplaza con MCU cuando su trayectoria es una circunferencia y su velocidad (en módulo) es constante. En el movimiento circular la dirección del vector velocidad cambia constantemente.



La velocidad va cambiando constantemente de dirección, por lo que existe una aceleración normal o centrípeta.

Al ser un movimiento uniforme podremos aplicar la siguiente ecuación:

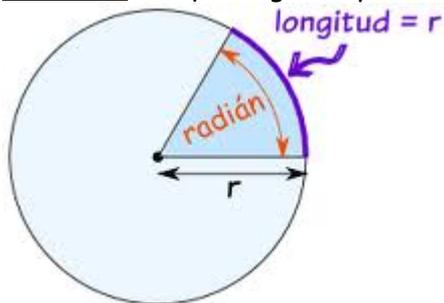
$$S = S_0 + vt$$

con ella podremos calcular la posición sobre la trayectoria.

Pero en un movimiento circular además del espacio recorrido hay que tener en cuenta el ángulo descrito en el movimiento, lo cual nos lleva a diferenciar entre Magnitudes Lineales y Magnitudes Angulares.

Los ángulos se suelen medir en grados, pero en Física se emplea la unidad del Sistema Internacional, el radián.

Un radián es aquel ángulo cuyo arco es igual a su radio



Recuerda:

$$\text{Arco} = \text{ángulo} \times \text{radio}$$

$$S = \varphi \cdot R$$

Para hacer el cambio de unidades de grados a radianes, emplearemos una simple regla de tres. ( $180^\circ = \pi$  radianes)

Para estudiar este movimiento hay que definir una magnitud que indique como va cambiando el ángulo descrito respecto al tiempo a medida que el móvil avanza en su trayectoria circular. Esta magnitud recibe el nombre de **Velocidad Angular ( $\omega$ )** y es el ángulo recorrido por unidad de tiempo.

Por tanto, definimos movimiento circular uniforme a aquel cuya velocidad angular es constante.

La **ecuación del MCU** se deduce de la definición de velocidad angular:

$$\omega = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t} \rightarrow \Delta\varphi = \omega \cdot \Delta t \rightarrow \varphi - \varphi_0 = \omega \cdot (t - t_0) \rightarrow \varphi = \varphi_0 + \omega \cdot t$$

### Relación entre la velocidad angular ( $\omega$ ) y la velocidad lineal ( $v$ )

Como  $\varphi = \frac{S}{R}$  y también  $\varphi = \varphi_0 + \omega t$

si empezamos el movimiento en el origen  $\varphi_0 = 0$  podremos igualar las expresiones anteriores, y nos quedará:

$$\frac{S}{R} = \omega t \Rightarrow \frac{S}{t} = \omega R$$

Como sabemos que  $\frac{S}{t} = v$  (velocidad lineal), llegamos a la siguiente relación:

$$v = \omega R$$

que relaciona la velocidad lineal con la velocidad angular.

### Magnitudes Periódicas

Dado que la posición en un MCU se repite periódicamente, es posible estudiar dicho movimiento en función de magnitudes periódicas.

#### Periodo (T)

Es el tiempo que tarda el móvil en dar una vuelta completa. Se mide en segundos en el S.I.

#### Frecuencia (f)

Es el número de vueltas por unidad de tiempo. Su unidad en el S.I. es  $s^{-1}$  y se denomina hertzio (Hz)

El periodo y la frecuencia están relacionados. El periodo es la inversa de la frecuencia

$$T = \frac{1}{f} \quad \text{o bien} \quad f = \frac{1}{T}$$

La relación de estas dos magnitudes con la velocidad angular se puede determinar teniendo en cuenta que si el móvil da una vuelta completa habrá girado  $2\pi$  radianes y el tiempo que tardó en dar esa vuelta completa será el periodo T, luego

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \quad \text{o bien} \quad \omega = 2\pi \cdot f$$

Por último, recuerda que cuando la velocidad cambia en el valor de su dirección, es debido a la aceleración normal o centrípeta, cuyo valor se puede calcular con la expresión:

$$a_n = \frac{v^2}{R}$$

siendo  $v$  el módulo de la velocidad (su valor) y  $R$  el radio del movimiento circular.

El vector aceleración normal, es perpendicular al vector velocidad en cada punto y apunta al centro de la trayectoria circular.