Movimiento Circular Uniforme

Decimos que un móvil realiza un MCU con relación a un referencial dado, cuando su trayectoria es una circunferencia y cuando su velocidad tangencial o lineal presenta un módulo constante.
Al ser el módulo de la velocidad tangencial o lineal constante, la aceleración presenta solo una componente, la componente normal, a la cual llamaremos aceleración centrípeta: (Figura 1)

$$\vec{a}_N = \vec{a}_{cent}$$

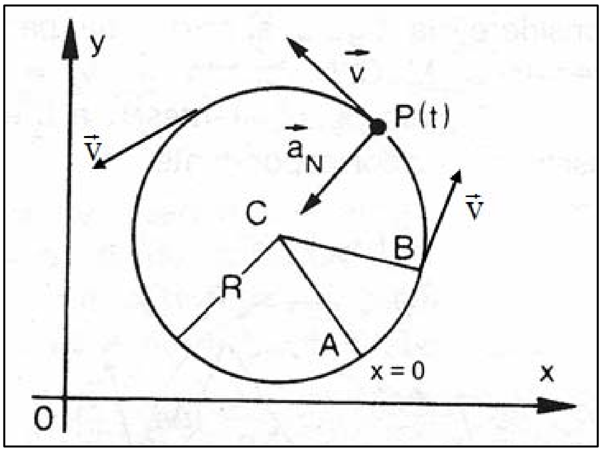


Figura 1

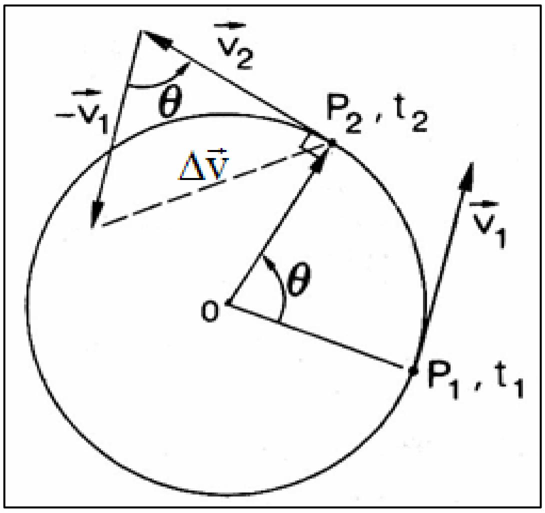
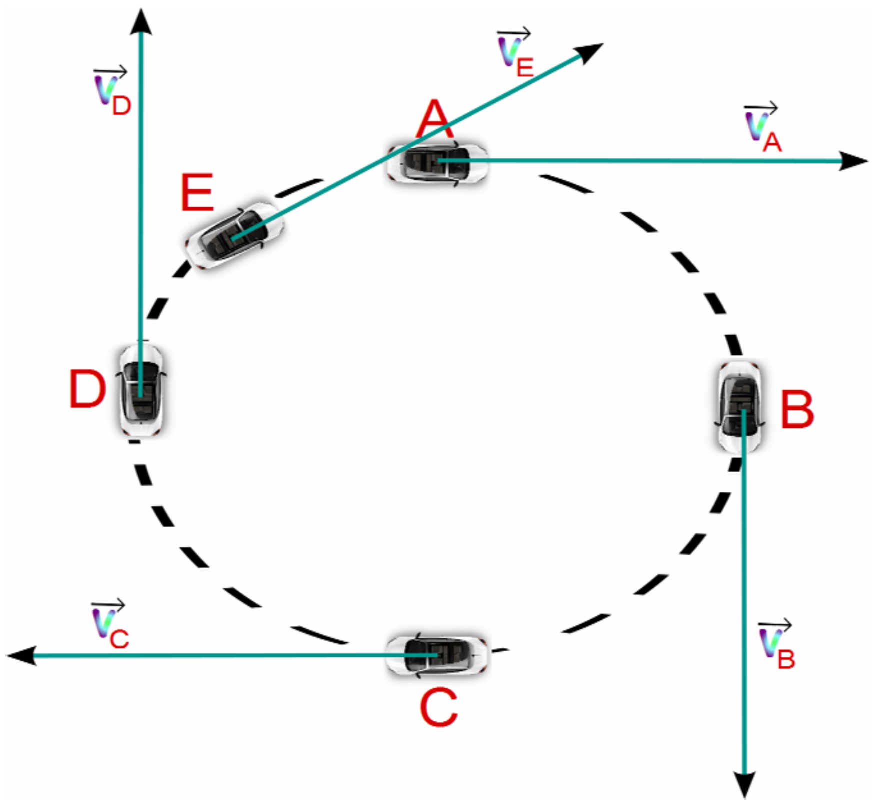


Figura 2

<u>Por lo tanto el MCU es acelerado</u>, esto debido a un cambio constante en la dirección y sentido de la velocidad tangencial o lineal. Observar la figura 2, al tomar el punto medio entre P_1 y P_2, $\Delta\vec{v}$ apunta en la dirección radial y por lo tanto tendremos una aceleración en esa dirección, con sentido hacia el punto O.



Movimiento periódico

Un movimiento es periódico cuando, a intervalos de tiempo iguales y sucesivos, el móvil repite sus características cinemáticas.

PERIODO (T) = TIEMPO QUE LE INSUME AL MÓVIL REALIZAR UNA REVOLUCIÓN, VUELTA O CICLO COMPLET0.
Se expresa en segundos (s)

FRECUENCIA (f) = el número de revoluciones, vueltas o ciclos que realiza el móvil en el tiempo de 1,0 segundo recibe el nombre de frecuencia.
Las unidades utilizadas son rps(revoluciones por segundo), Hertz(Hz).
En la práctica suelen utilizarse también rpm(revoluciones por minuto).
Si un móvil tiene una frecuencia de 1,0 Hz, significa 1 revolución en cada segundo, en 60 segundos ejecutará 60 rev.
La frecuencia en rpm es 60 veces mayor que la frecuencia en Hz o rps.

$$\frac{\text{Nº de rpm}}{60} = \text{rps o Hz}$$

Por lo tanto:

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

El MCU es un movimiento periódico, siempre genera una vuelta completa en un tiempo de un periodo (T).

Velocidad angular media ω_m

La velocidad angular media ω_m es la razón entre el desplazamiento angular $\Delta\theta$ y el intervalo de tiempo en el cual se produce dicho desplazamiento: (Figura 3)

$$\omega_m = \frac{\Delta\theta}{\Delta t}$$

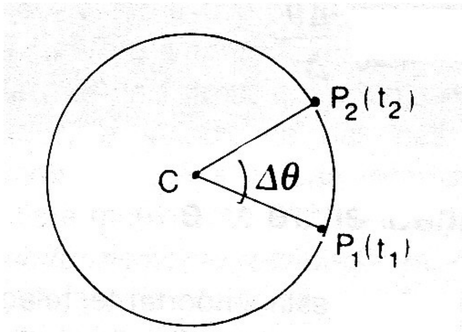


Figura 3

La unidad en el sistema internacional es radianes/s (rad/s).

<u>Definición de Radian</u>:
Se dice que el ángulo central vale 1 radian, si la longitud del arco que el subtiende es igual a la longitud del radio de la circunferencia. (Figura 4)

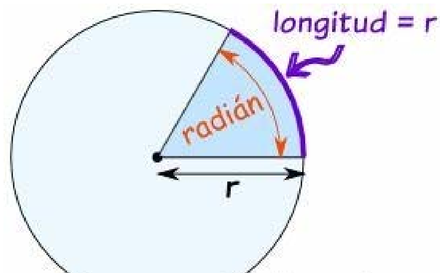


Figura 4

Velocidad angular instantánea ω

La velocidad angular instantánea es el límite al cual tiende la razón $\frac{\Delta\theta}{\Delta t}$ cuando el intervalo de tiempo tiende a cero.

$$\text{velocidad angular instantánea} \Leftrightarrow \omega = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta\theta}{\Delta t}$$

Para el modelo particular que manejamos, MCU se cumple que la:

$$\omega \text{ media} = \omega \text{ instantánea}$$

<u>Por lo tanto en todo momento vamos hablar solo de velocidad angular</u> ω

Como el movimiento es uniforme, podemos calcular ω de la siguiente forma.

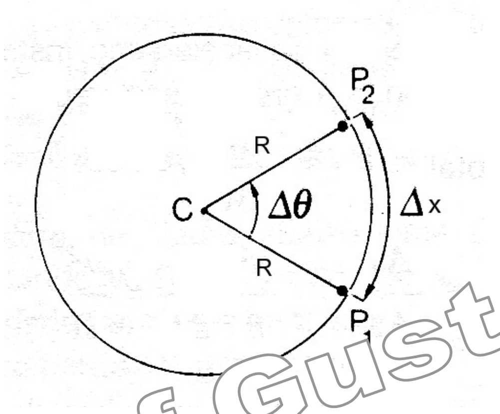
Para una vuelta completa $\Delta\theta = 360^{o} = 2\,\pi$ radianes

y $\Delta t = T$ (periodo) nos queda entonces:

$$\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t} = \frac{2.\pi}{T} = 2.\pi.f$$

$$\boxed{\omega = \frac{2.\pi}{T} = 2.\pi.f}$$

Relación entre velocidad lineal y angular



Se cumple que $\Rightarrow$ $\Delta x = R.\Delta\theta$

al dividir ambos miembros entre el tiempo

$$\frac{\Delta x}{\Delta t} = R.\frac{\Delta\theta}{\Delta t}$$

o sea $v_m = R.\omega_m$

Tomando valores instantáneos, nos queda:

rad/s

m/s $\boxed{v = R.\omega}$

m

Expresando V en función de la frecuencia y el periodo nos queda:

$$v = \omega.R \quad \text{de donde}$$

$$v = \frac{2.\pi.R}{T} = 2.\pi.f.R$$

Cálculo del módulo de la aceleración centripeta o normal.

$$a_{centripeta} = a_c = \omega^2.R = \frac{v^2}{R} \rightarrow \text{unidades} : m/s^2$$