Movimiento Circular

Si atamos una piedra con una cuerda y del otro extremo de la misma la hacemos girar, la piedra realiza un "Movimiento Circular". Del mismo modo ocurre si estamos sentados en un banco de una plaza, por ejemplo, y frente a nosotros hay una calesita, observando el caballito de la misma, vemos que realiza una trayectoria circular. Observamos que el caballito pasa por la misma "posición" a intervalos regulares de "tiempo", a este movimiento circular también se lo llama ***"periódico"***.
El tiempo que tarda el objeto en pasar "**dos veces por la misma posición",** se denomina "**Periodo".** Dado a que la trayectoria es una circunferencia, el periodo será el tiempo en que el objeto tarda en dar "una vuelta completa", es decir en recorrer toda la circunferencia.

T = Periodo y se mide en unidades de tiempo: [s],[min.],[h], etc.

Además el objeto pasa un número determinado de veces en un intervalo de tiempo y por "la misma posición". En consecuencia el movimiento tiene una cierta **frecuencia (f),** la cual se mide en **Hertz [z],** pero la misma responde a la inversa del Periodo, o sea que:

$$1 / T = f \longrightarrow \qquad \text{Unidades: } 1/[s] = [Hz]$$

Cuando el objeto en estudio, realiza una trayectoria circular y además a lo largo de la misma lo realiza a velocidad constante, se trata de un **"Movimiento Circular Uniforme (MCU)"**

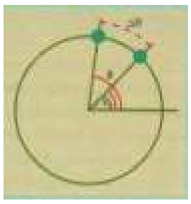
Como ya lo hemos hecho con los anteriores movimientos, estudiaremos del mismo como varían sus magnitudes cinemáticas que a continuación describimos:

- ***<u>Desplazamiento Angular:</u>*** Un objeto que realiza un movimiento circular, mientras recorre la circunferencia (a intervalos de tiempo), barre "ángulos", es decir que si parte de una posición en donde tomamos que el ángulo inicial es cero, luego de un intervalo de tiempo estará en una posición donde el ángulo tendrá un valor, se puede representar de la siguiente manera:

Ángulo Alfa $_{\text{inicial}}$**:** $\boldsymbol{\alpha_i}$

Ángulo Alfa $_{\text{final}}$**:** $\boldsymbol{\alpha_f}$

$$\longrightarrow \quad \Delta\alpha = \alpha_f - \alpha_i$$



Importante: Los ángulos se pueden medir en grados o en radianes. En f*ísica* habitualmente se utiliza el **"radián",** que es la unidad angular en el Sistema Internacional y se calculan de la siguiente manera:

$$\alpha = S / R$$

S = longitud del arco de la circunferencia
R = radio de la circunferencia

Como una circunferencia completa tiene como longitud del arco, su **perímetro** y el ángulo es de **360º**, sustituyendo en la ecuación anterior, será:

$360° = (2 * \pi * R) / R = 2\pi$ Lo que significa que **360º es igual a 2π**

El valor de los distintos ángulos, puede calcularse por una regla de tres simple directa. En la siguiente tabla se da algunos valores más usados:

Grados	Radianes
0º	0
30º	π/ 6
45º	π/ 4
60º	π/ 3
90º	π/ 2
180º	π
360º	2π

- ***Velocidad Angular:*** Para el caso de MCU, el objeto describe **desplazamientos iguales** en **iguales intervalos de tiempo.** Tal como ya vimos para MRU, cuando sucede lo anterior, podemos decir que la **velocidad se mantiene constante** .Su valor expresa el **desplazamiento angular** realizado por unidad de **tiempo,** y responde a la siguiente expresión matemática**:**

$\omega = \Delta\alpha / \Delta t$ ω= velocidad angular

Importante: El desplazamiento angular se mide en Radianes y el tiempo en segundo, por tal motivo la unidad de velocidad angular es: **[radian/segundo] o bien solo [1/ s] = s^{-1}**

Esta velocidad NO ES VECTORIAL, NO SE REPRESENTA COMO VECTOR, es una Magnitud escalar

Si recordamos lo visto para MRU:

$\vec{v} = (x_f - x_i) / (t_f - t_i)$ La ecuación horaria **MRU** es: $x_f = x_i + v.t$

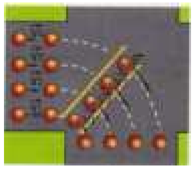
Por analogía será:

$\vec{\omega} = (\alpha_f - \alpha_i) / (t_f - t_i)$ La ecuación horaria **MCU** es: $\alpha_f = \alpha_i + \omega.t$

- ***Velocidad Tangencial:*** Si un objeto se mueve con MCU, presenta una **velocidad angular** con respecto al centro de rotación, y se representa por el ángulo barrido por unidad de tiempo, siendo ésta una magnitud escalar. Pero también el objeto está sometido a una velocidad, que es tangencial a la trayectoria y que cambia continuamente de **“dirección”** y de **“sentido”** en cada punto de su trayectoria, pero su **“rapidez o módulo numérico”** se mantiene **constante.** Esta velocidad se conoce como ***“velocidad tangencial”***, la cual si se representa por un **vector**. Explicaremos con un ejemplo:

Supongamos estar viendo un desfile militar, cada uno de los integrantes debe ir desfilando por la avenida, con la misma rapidez, de manera tal de no retrasarse ni adelantarse al resto. En un preciso momento deben “girar en una esquina” ¿todos deben ir marchando con la misma rapidez?.

Es fácil la respuesta: todos NO pueden ir con la misma rapidez, los que giran mas cerca del centro, tendrán una rapidez menor a los que giran mas alejados, para que todos conserven la marcha pareja.



Todos tendrán la misma velocidad angular, pero los que describen mayor arco de circunferencia tendrán una velocidad tangencial mayor. La relación matemática que hay entre estas dos velocidades es la siguiente:

$$v = \omega * r$$

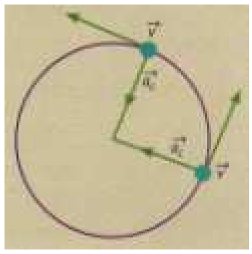
V: velocidad tangencial

ω: velocidad angular

r: radio de la circunferencia

Unidades: $[v] = [radian/s]*´[m] = [m/s]$

- ***Aceleración centrípeta:*** Cuando un objeto describe un MCU, la rapidez es constante, pero el vector velocidad cambia a cada punto del movimiento, con esto decimos que solo se mantiene constante el módulo ya que la dirección y sentido varía en cada punto, tal como muestra la figura. Esto sucede porque el objeto se *encuentra acelerado Radialmente hacia el centro*. Esta aceleración recibe el nombre de **aceleración centrípeta. Dicha aceleración es vectorial y su sentido es siempre hacia el centro de la circunferencia.**



La expresión matemática de ésta aceleración es:

$$a_c = v^2 / r$$

Unidades: $[a_c] = [m^2 / s^2]/[m] = [m/s^2]$