

## FI1000-1 Introducción a la Física Clásica

Profesor: Ignacio Bordeu

Auxiliares: Javier Cubillos &amp; Berenice Muruaga

Auxiliares taller: Pablo González &amp; Alejandro Cartes

Ayudante: Amaru Moya



## Auxiliar #4: MCU y MCUA

## Resumen/Repaso:

MCU: Trayectoria circular con rapidez constante.

MCUA: Trayectoria circular con rapidez no constante.

- **Frecuencia:**  $f = \frac{\#vueltas}{tiempo}$  (Hz)

- **Periodo:**  $T = \frac{tiempo}{\#vueltas}$  (s)

- **Rapidez tangencial:** Módulo de la velocidad tangente a la trayectoria, indica la longitud de arco que se recorre por unidad de tiempo

$$v_t = \frac{2\pi r}{T} = 2\pi r f$$

*Obs.: La rapidez tangencial es constante, mientras que la velocidad tangencial no lo es debido al cambio de dirección del vector.*

- **Rapidez angular:** Módulo de la velocidad de rotación que mide la cantidad de ángulo barrido por unidad de tiempo

$$w = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$$

*Obs.: En MCU la rapidez angular es constante.*

- **Aceleración centrípeta:** Aceleración debido al cambio en la dirección de la velocidad. Siempre apunta hacia el centro del círculo

$$a_c = \frac{v_t^2}{r} = w^2 r$$

- **Relaciones útiles:**

$$f = 1/T$$

$$T = 1/f$$

$$v_t = wr$$

- **Aceleración tangencial:** Tasa de cambio de la rapidez tangencial

$$a_t = \frac{\Delta v_t}{\Delta t}$$

- **Aceleración neta:** Aceleración total del movimiento

$$\vec{a} = \vec{a}_c + \vec{a}_t$$

- **Aceleración angular:** Tasa de cambio de la rapidez angular

$$\alpha = \frac{\Delta w}{\Delta t} = \frac{a_t}{r}$$

- **Relaciones útiles:**

$$a_t = \alpha r$$

$$a = a_c + a_t = \frac{v_t^2}{r} + \alpha r$$

- **Analogía con cinemática:**

- Distancia:  $\theta = \frac{s}{r}$
- Velocidad:  $w = \frac{v_t}{r}$
- Aceleración:  $\alpha = \frac{a_t}{r}$
- Ecuaciones cinemáticas para ángulos:

$$\theta(t) = \theta_0 + w_0 t + \frac{1}{2} \alpha t^2$$

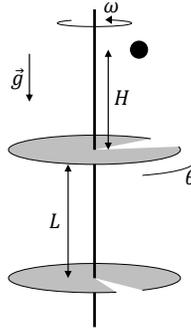
$$w(t) = w_0 + \alpha t$$

$$w_f^2 = w_0^2 + 2\alpha\theta$$

**P1.** Sabiendo que la Tierra tarda  $T$  en dar una vuelta completa alrededor de su eje, y que su radio mide  $r$ , calcular la rapidez tangencial de un punto situado en el ecuador.

**P2.** Considere un eje vertical de largo  $L$ , en cuyos extremos hay dos discos sólidos provistos de ranuras. Las ranuras están desplazadas un cierto ángulo  $\theta$  entre sí. El sistema gira con una velocidad angular  $\omega$

constante. Calcule la altura  $H$  por sobre el disco superior, desde la cual se debe soltar una bolita para que esta, en caída libre, pase por ambas ranuras.



**P3.** Un disco con un agujero a una distancia  $R$  del centro está inicialmente en reposo. De repente, se lanza un proyectil verticalmente con velocidad  $v_0$  de manera que pase por este agujero. Para que el proyectil logre caer en el mismo agujero, el disco comienza a girar con aceleración angular  $\alpha$  constante inmediatamente cuando el proyectil pasa por este. Determine, en el instante en que el proyectil vuelve a pasar por el agujero:

- (a)  $\alpha$  y la velocidad angular del disco.
- (b) La rapidez tangencial y el módulo de la aceleración total que posee el agujero.

