Auxiliar 6

MCU II

Profesor: Ignacio Bordeu
Auxiliares: Maximiliano Rojas, Fabián Corvalán, Simón Yáñez
Ayudante: Josefina Livesey

1. Resumen

Para una partícula que sigue un **Movimiento Circunferencial**, se puede definir su velocidad angular w como la tasa de cambio de un ángulo con respecto al tiempo. De la misma forma se puede definir la velocidad lineal o tangencial v como la tasa de cambio del arco de la circunferencia de radio R con respecto al tiempo

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

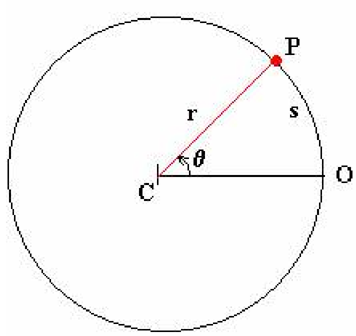
$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t} \qquad v = \omega \cdot R$$

En donde

- T periodo, tiempo que se demora la partícula en dar 1 vuelta, o también llamado revolución
- f frecuencia, cuantas vueltas, o revoluciones, da la partícula en una unidad de tiempo

Se cumple la siguiente relación:

$$T = \frac{1}{f}$$



Dado que la partícula en un movimiento circunferencial tiene que girar, y con ello cambiar su velocidad *(recordar que la velocidad es un vector, por lo que si cambia su dirección girando en la circunferencia, cambia el vector velocidad)*, es necesario que exista una aceleración centrípeta a_c que actúe produciendo el efecto deseado:

$$a_c = v \cdot \omega$$

Análogamente a las ecuaciones de itinerario en x e y que se utilizan para lanzamientos de proyectiles, se pueden ocupar las siguientes relaciones para una partícula que se mueve en una circunferencia:

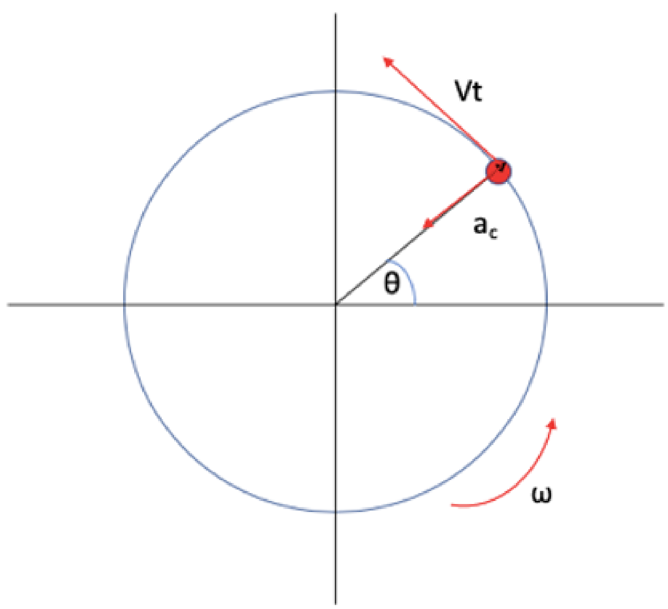
$$\theta(t) = \theta_0 + \omega \cdot t + \frac{1}{2}\alpha t^2$$

$$\omega(t) = \omega_0 + \alpha t^2$$

$$\omega_f^2 = \omega_0^2 + 2\alpha\theta$$

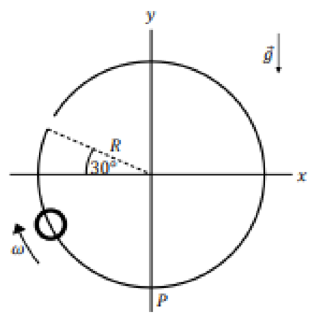
En donde α es la aceleración angular asociada a la velocidad angular. Existe una relación entre la aceleración angular y la aceleración lineal a, en donde esta última se asocia a la velocidad lineal:

$$a = \alpha \cdot R$$



P1. C1 2012

Un anillo muy pequeño se hace girar con velocidad angular constante ω a lo largo de una circunferencia vertical de radio R. La circunferencia está cortada en un punto determinado por un ángulo $\theta = 30°$, como se señala en la figura. Al alcanzar este punto, el anillo se desprende y continúa en caída libre.

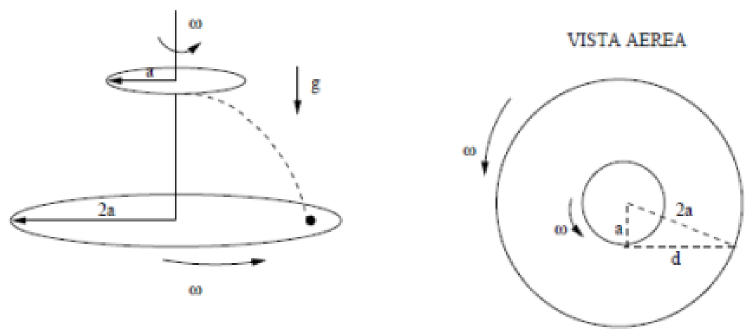


(a) Calcule el valor de la velocidad angular ω si el anillo, luego de desprenderse, toca a la circunferencia precisamente en su punto más bajo P.

(b) Para el caso anterior indique la velocidad y la rapidez del anillo cuando cruza el diámetro de la circunferencia (eje x).

P2. Disco sobre disco

Dos discos de radios a y $2a$ dispuestos paralelos entre sí, giran sobre un eje común. La distancia vertical que separa a los discos es L y la velocidad angular de ambos es ω. En un instante dado una partícula se desprende del borde del disco superior de radio a. Durante la caída la aceleración es constante e igual a la aceleración de gravedad g.

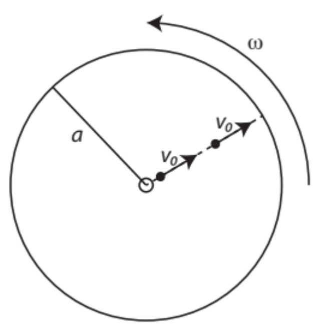


(a) Calcule el tiempo que demora la partícula en llegar al mismo nivel en el que se encuentra el disco de radio $2a$.

(b) Encuentre la mínima velocidad angular que debe tener el disco de radio a para que la partícula no choque con el disco de radio $2a$.

P3. C1 2019

Un disco horizontal de radio a se pone a girar con una frecuencia angular ω alrededor de un eje vertical perpendicular al disco y que pasa por su centro. Por un pequeño agujero en este mismo centro salen hormigas periódicamente cada τ segundos, que caminan en una línea recta con una velocidad constante de magnitud $v_0 = \frac{a}{\tau_0}$ con respecto al disco en dirección al borde del disco. Al salir del disco, las hormigas llegan a una superficie sin roce, por lo que siguen moviéndose con la misma velocidad con la que salieron del disco.



(a) Determine la distancia d entre las dos primeras hormigas en el instante en que la segunda llega al borde del disco.

(b) Determine cuántas hormigas han salido del disco cuando este ha dado una vuelta completa.