

Introducción al movimiento circular

Raúl Casanella Leyva

Docente de Física UE Stella Maris

Sumario

- Velocidad angular
- Velocidad lineal o tangencial
- Relación entre velocidad lineal y velocidad angular
- Período
- Frecuencia

Velocidad angular (ω)

Dirección: Perpendicular al plano de rotación

Sentido: Según la regla de la mano derecha



Velocidad angular media (ω)

Magnitud vectorial, tasa de variación del desplazamiento angular ($\Delta\theta$).

Cociente del desplazamiento angular y el tiempo (Δt)

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

Velocidad angular instantánea (ω_i)

Magnitud vectorial, tasa de variación del desplazamiento angular ($\Delta\theta$) cuando el intervalo de tiempo tiende a cero.

$$\omega = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta\theta}{\Delta t} = \frac{d\theta}{dt}$$

Problema 8

Un cuerpo parte de la posición $(8.0\vec{i} + 6.0\vec{j})$ m. Este, desarrolla un movimiento circular en el sentido antihorario (contrario al movimiento de las manecillas del reloj) y describe un ángulo (desplazamiento angular) de 30° en 20 s.

- a) Represente las posiciones inicial y final del cuerpo.
- b) Transforme el desplazamiento angular a radianes.
- c) Calcule la distancia recorrida por el cuerpo.
- d) Determine la rapidez media del cuerpo.
- d) Calcule el valor absoluto de la velocidad angular (en $rad \cdot s^{-1}$)

Velocidad lineal o tangencial media

Magnitud vectorial, razón de variación del desplazamiento (Δs). Cociente del desplazamiento y el tiempo (Δt)

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

Velocidad lineal o tangencial instantánea

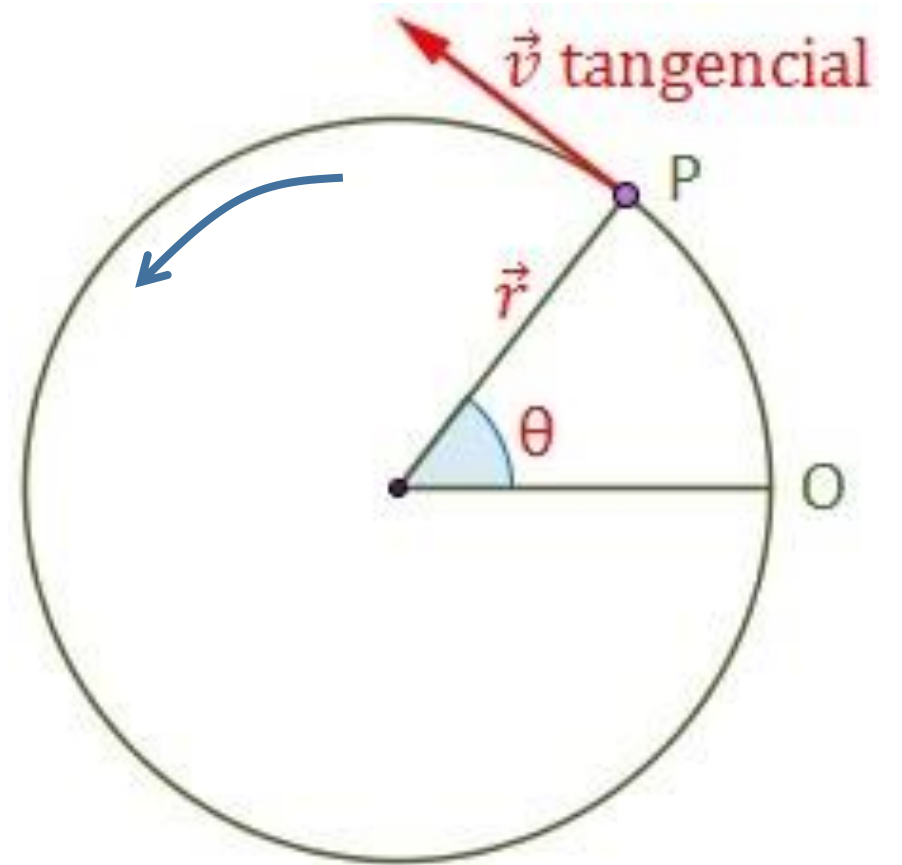
Magnitud vectorial, razón de variación del desplazamiento (Δs) cuando el intervalo de tiempo tiende a cero.

$$v = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{ds}{dt}$$

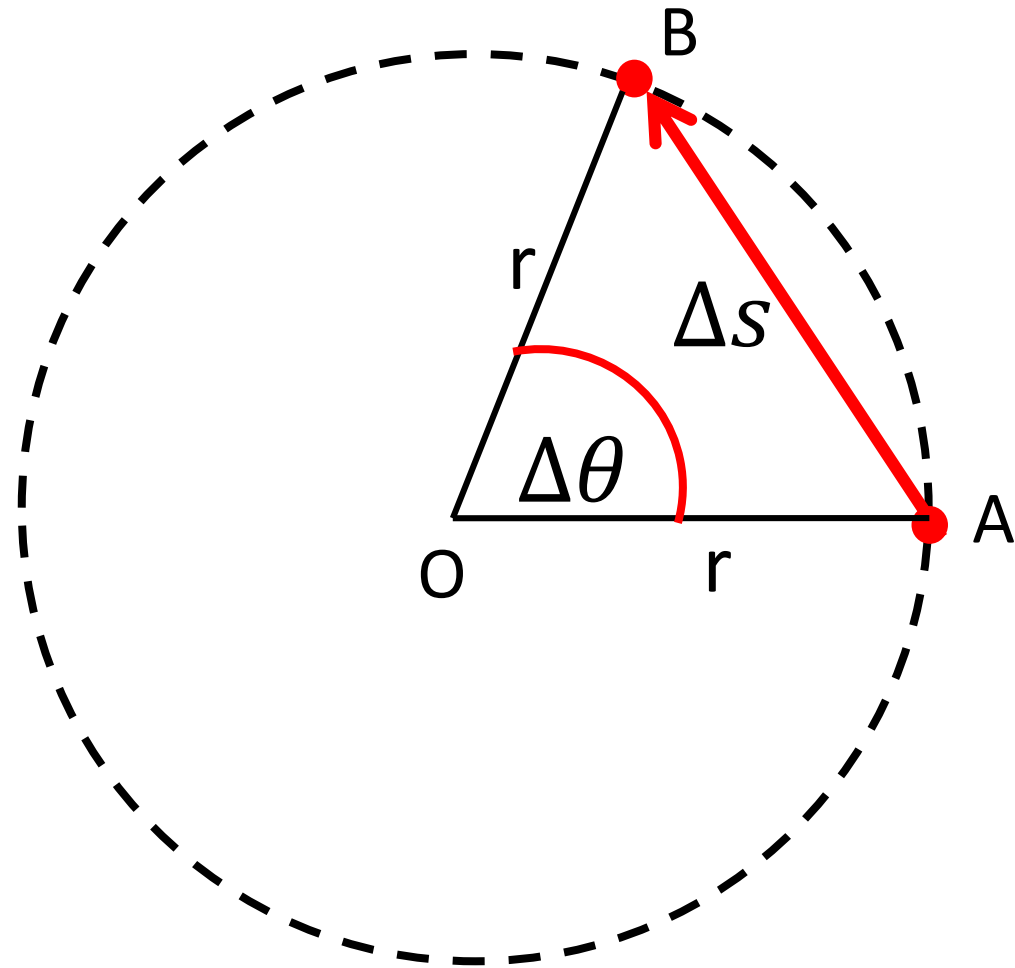
Velocidad lineal o tangencial

Dirección: Tangente a la trayectoria o perpendicular al radio vector

Sentido: Coincidiendo con el sentido de rotación



Velocidad lineal o tangencial instantánea



$$\frac{\Delta s}{\sin(\Delta\theta)} = \frac{r}{\sin \sphericalangle(OAB)}$$

$$\sphericalangle OAB + \sphericalangle ABO + \Delta\theta = \pi$$

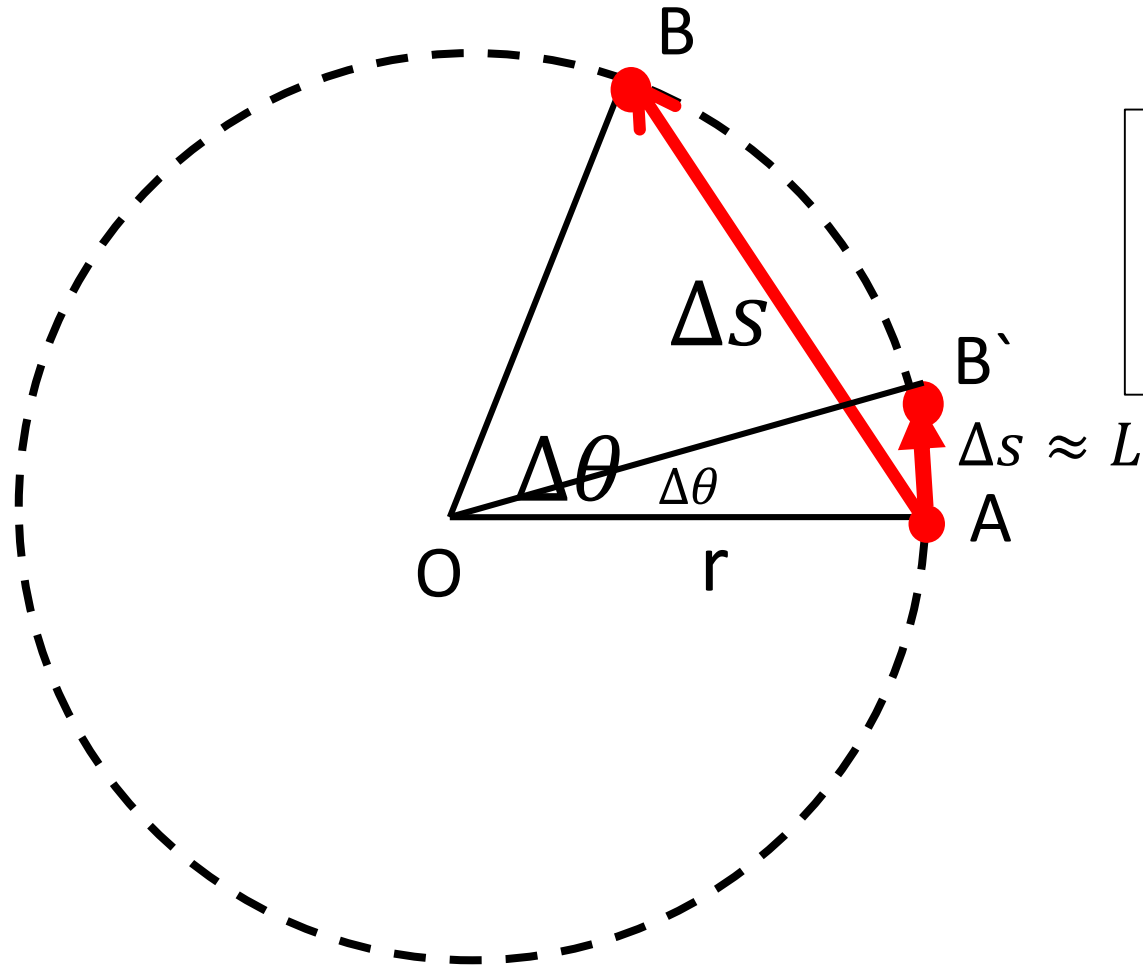
$$2 \cdot \sphericalangle OAB + \Delta\theta = \pi$$

$$\sphericalangle OAB = \left(\frac{\pi}{2} - \frac{\Delta\theta}{2} \right)$$

Si $\Delta t \rightarrow 0$, entonces $\Delta\theta \rightarrow 0$ y

$$\sin(\Delta\theta) \approx \Delta\theta$$

$$\sin(\sphericalangle OAB) \approx 1$$



$$\frac{\Delta s}{\sin(\Delta\theta)} = \frac{r}{\sin \sphericalangle(OAB)}$$

$$\frac{L}{\Delta\theta} = r$$

$$L = \Delta\theta \cdot r$$

$$v = \frac{L}{\Delta t}$$

Velocidad lineal o tangencial

El vector velocidad lineal o tangencial es igual al producto vectorial de los vectores velocidad angular ($\vec{\omega}$) y del radio vector (\vec{r}).

$$\vec{v} = \vec{\omega} \times \vec{r}$$

$$v = \omega \cdot r \cdot \sin(90^\circ)$$

$$v = \omega \cdot r$$

Si cuerpo que realiza movimiento circular uniforme, da una vuelta completa ($\Delta\theta = 2 \cdot \pi$) demorándose en ello un tiempo (T), entonces:

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

$$\omega = \frac{2 \cdot \pi}{T}$$

T : Período. Tiempo que demora el cuerpo en dar un giro completo.

Problema 9. Complete la siguiente tabla.

Período /s	¿Cuántas vueltas da en 1 s?
0.1	
0.2	
0.5	
1.0	
2.0	
4.0	
10.0	

Frecuencia

Frecuencia (f).

Cantidad de giros que da un cuerpo en la unidad de tiempo.

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

Problema 10. Complete la siguiente tabla

Vueltas por segundo <i>/ Hz = $\frac{1}{s} = s^{-1} = rps$</i>	Vueltas por minuto <i>/ rpm</i>	Vueltas por hora <i>/rph</i>	Desp. angular <i>/rad</i>
12			
	120		
		7200	

Problemas propuestos

1. Las ruedas de un camión de 80 cm de diámetro giran a razón de 90 rpm.

Determine la velocidad a la que circula el camión.

2. Determine cuántas vueltas dará el plato de un microondas en diez minutos, si gira a $0.4 \text{ rad} \cdot \text{s}^{-1}$ ($0.4 \text{ rad} / \text{s}$).