

Cinemática del Movimiento Circular

MATEMÁTICAS CON JUAN
youtube.com/@matematicaconjuan

10 EJERCICIOS RESUELTOS

Ejercicio 1

Enunciado: Una partícula describe un arco de circunferencia de radio $r = 2,50$ m. Si recorre un ángulo de $\theta = 120^\circ$, determina la longitud del arco recorrido s .

Solución.

La relación fundamental es:

$$s = \theta \cdot r, \quad \text{con } \theta \text{ en radianes.}$$

Conversión del ángulo:

$$\theta = 120^\circ = \frac{120\pi}{180} = \frac{2\pi}{3} \text{ rad.}$$

Sustituyendo:

$$s = \left(\frac{2\pi}{3}\right)(2,50) = \frac{5\pi}{3} \approx 5,24 \text{ m.}$$

Ejercicio 2

Enunciado: Una rueda de bicicleta de radio $r = 0,35$ m gira con una velocidad angular constante de $\omega = 12,0$ rad/s. ¿Cuál es la rapidez lineal v de un punto del borde de la rueda?

Solución.

Relación:

$$v = \omega r.$$

Sustituyendo:

$$v = (12,0)(0,35) = 4,20 \text{ m/s.}$$

Ejercicio 3

Enunciado: Un disco de radio $r = 0,20$ m parte del reposo y adquiere una aceleración angular constante de $\alpha = 15,0$ rad/s². ¿Cuál es la aceleración tangencial a_t de un punto situado en el borde del disco?

Solución.

Relación:

$$a_t = \alpha r.$$

Sustituyendo:

$$a_t = (15,0)(0,20) = 3,00 \text{ m/s}^2.$$

Ejercicio 4

Enunciado: Un ventilador realiza $N = 900$ revoluciones por minuto (rpm).

- a) Calcula la velocidad angular ω en rad/s.
- b) Determina el periodo T de cada vuelta.

Solución.

a) Frecuencia: $f = \frac{N}{60} = \frac{900}{60} = 15$ Hz. $\omega = 2\pi f = 30\pi \approx 94,2$ rad/s.

b) $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{15} \approx 0,0667$ s.

Ejercicio 5

Enunciado: Un disco de radio $r = 0,50$ m parte del reposo y gira con aceleración angular constante $\alpha = 2,0$ rad/s².

- a) ¿Cuál será su velocidad angular ω tras 5,0 s?
- b) ¿Cuántas revoluciones habrá completado en ese tiempo?

Solución.

De $\omega = \omega_0 + \alpha t = 0 + 2,0 \times 5,0 = 10$ rad/s. Desplazamiento angular:

$$\Delta\theta = \omega_0 t + \frac{1}{2}\alpha t^2 = 0 + 0,5 \times 2,0 \times 5,0^2 = 25 \text{ rad.}$$

Revoluciones: $n = \frac{\Delta\theta}{2\pi} = \frac{25}{2\pi} \approx 3,98$.

Ejercicio 6

Enunciado: Una partícula se mueve en círculo de radio $r = 2,00$ m con velocidad angular inicial $\omega_0 = 8,00$ rad/s y desacelera uniformemente con $\alpha = -4,00$ rad/s².

- a) ¿En qué tiempo se detendrá ($\omega = 0$)?
- b) Número de vueltas de la partícula hasta detenerse.

Solución.

a) $t = -\frac{\omega_0}{\alpha} = -\frac{8,00}{-4,00} = 2,00$ s.

b) $\Delta\theta = \frac{\omega_0^2}{2|\alpha|} = \frac{8,00^2}{2 \times 4,00} = 8,00$ rad. Vueltas: $N = \frac{\Delta\theta}{2\pi} = \frac{8,00}{2\pi} = \frac{4}{\pi} \approx 1,27$.

Ejercicio 7

Enunciado: Un automóvil toma una curva horizontal de radio $r = 100$ m a una velocidad constante de 20 m/s. ¿Cuál es su aceleración centrípeta a_c ?

Solución.

$$a_c = \frac{v^2}{r} = \frac{20^2}{100} = 4,00 \text{ m/s}^2.$$

Ejercicio 8

Enunciado: La Tierra tiene radio medio $R = 6400 \text{ km}$ y gira una vez cada 24 horas. Determina la velocidad tangencial v y la aceleración normal a_c de un punto situado en la superficie terrestre a una latitud de $\varphi = 60^\circ$.

Solución.

Periodo:

$$T = 24 \times 3600 = 86\,400 \text{ s.}$$

Velocidad angular:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{86400} \approx 7,27 \times 10^{-5} \text{ rad/s.}$$

Radio de la trayectoria en latitud φ :

$$r = R \cos \varphi = (6,40 \times 10^6) \cos 60^\circ = 3,20 \times 10^6 \text{ m.}$$

Velocidad:

$$v = \omega r \approx (7,27 \times 10^{-5})(3,20 \times 10^6) \approx 233 \text{ m/s.}$$

Aceleración normal:

$$a_c = \frac{v^2}{r} \approx \frac{(233)^2}{3,20 \times 10^6} \approx 0,017 \text{ m/s}^2.$$

Ejercicio 9

Enunciado: El plato de un tocadiscos, al ponerlo en marcha, alcanza el régimen de 45 rpm después de haber completado 4 vueltas. Calcula su aceleración angular α .

Solución.

Velocidad final:

$$n = 45 \text{ rpm} = \frac{45}{60} \text{ rev/s} = 0,75 \text{ rev/s}, \quad \omega = 2\pi n = 1,5\pi \approx 4,71 \text{ rad/s.}$$

Ángulo recorrido:

$$\theta = 4 \text{ vueltas} = 8\pi \text{ rad.}$$

Cinemática angular:

$$\omega^2 = \omega_0^2 + 2\alpha\theta \Rightarrow \alpha = \frac{\omega^2}{2\theta} \approx \frac{(4,71)^2}{16\pi} \approx 0,44 \text{ rad/s}^2.$$

Ejercicio 10

Enunciado: Dos ruedas están unidas por una cadena. La rueda 1, de radio $r_1 = 12 \text{ cm}$, da 72 vueltas. La rueda 2 tiene radio $r_2 = 18 \text{ cm}$. ¿Cuántas vueltas N_2 dará la rueda 2?

Solución.

Sin deslizamiento: $s_1 = s_2 \Rightarrow \theta_1 r_1 = \theta_2 r_2$. En vueltas: $(2\pi N_1)r_1 = (2\pi N_2)r_2 \Rightarrow N_1 r_1 = N_2 r_2$.

$$72 \cdot 12 = N_2 \cdot 18 \Rightarrow N_2 = \frac{864}{18} = 48 \text{ vueltas.}$$

Aquí tienes el enlace al vídeo con estos ejercicios:

Ver en YouTube

<https://youtu.be/6mdC4AE4RG0>