

PROBLEMAS DE CINEMÁTICA. HOJA 2 (Movimientos circulares)

1. Las ruedas de un coche de carreras giran a 1800 r.p.m. Calcula la velocidad del automóvil en km/h sabiendo que las ruedas tienen 70 cm de diámetro.

Sol: 237,38 km/h

2. Un tren eléctrico da vueltas por una pista circular de 50 cm de radio con una velocidad constante de 10 cm/s. Calcula:

- a) La velocidad angular
- b) La aceleración normal
- c) El periodo y la frecuencia
- d) El número de vueltas que dará en 10 s

Sol: a) 0,2 rad/s ; b) 0,02 m/s² ; c) 31,42 s ; 3,18 · 10⁻² Hz

3. Un móvil describe una trayectoria circular de 1 m de radio 30 veces por minuto. Calcular:

- a) La frecuencia y el periodo
- b) La velocidad angular
- c) La velocidad lineal
- d) La aceleración centrípeta

Sol: a) 0,5 s⁻¹ ; 2 s ; b) 3,14 rad/s ; c) 3,14 m/s ; d) 9,8 m/s²

4. Un ciclista da vueltas en una pista circular de 50 m de radio a un ritmo de 5 vueltas cada 2 minutos y 37 segundos. Calcula:

- a) La frecuencia y el periodo
- b) La velocidad lineal
- c) La velocidad angular
- d) El módulo de la aceleración centrípeta

Sol: a) 31,4 s ; 0,032 s⁻¹ ; b) 10 m/s² ; c) 0,2 rad/s ; d) 2 m/s²

5. Calcula la velocidad angular del segundero y el minuterio de un reloj.

Sol.: segundero: $\omega = 0,033 \pi$ rad/s ; minuterio: $\omega = 5,55 \cdot 10^{-4} \pi$ rad/s

6. Un tiovivo gira a razón de 12 r.p.m. y tiene 2 grupos de caballitos (A y B) situados a 2,5 m y 3,25 m del eje de giro, respectivamente.

- a) Calcular la frecuencia, el periodo y la velocidad con que se traslada cada grupo de caballos.
- b) Si cada viaje dura 4 minutos, determinar el ángulo descrito y la distancia recorrida por las personas sentadas en cada grupo de caballos.

7. Un estudiante se ha subido a un tiovivo y observa que cuando gira con velocidad constante, realiza una revolución completa en 8 s. ¿Cuál es su velocidad angular y cuál es su aceleración angular si el radio de giro es de 5 m?

Sol: $\omega = 0,79$ rad/s ; $\alpha = 3,12$ m/s²

8. Sabiendo que la distancia que separa la Tierra del Sol es de 150 millones de kilómetros, calcular la velocidad lineal y la velocidad angular de la Tierra alrededor del Sol. (Suponer que la trayectoria es circular).

9. Sabiendo que la Luna tarda aproximadamente 28 días en dar una vuelta alrededor de la Tierra, calcula su velocidad lineal y su aceleración normal en km/s y en m/s² respectivamente. Nota: distancia Tierra-Luna = 380000 km.

Sol: $v = 1$ km/s ; $a_n = 2,6 \cdot 10^{-3}$ m/s²

10. Un coche toma una curva cuyo radio es de 300 m con una velocidad lineal de 100 km/h. Calcula la velocidad angular y la aceleración normal o centrípeta.

Sol: $\omega = 0,09 \text{ rad/s}$; $a_n = 2,6 \text{ m/s}^2$

11. Dos ruedas de 20 y 30 cm de diámetro, respectivamente, se unen mediante una correa. Si la mayor de las ruedas gira a 10 r.p.s., ¿cuál es la velocidad angular de la segunda rueda?

Sol: 6,67 r.p.s.

12. Un tren da vueltas a una pista circular de 100 m de radio a velocidad constante. Su periodo es de 4 minutos. Calcula:

a) Velocidad angular y velocidad lineal.

b) Aceleración normal.

c) Frecuencia

d) Número de vueltas dadas en 38 minutos.

e) Ángulo girado en 3 minutos.

Sol: a) $\omega = 0,0262 \text{ rad/s}$; $v = 2,62 \text{ m/s}$; b) $a_n = 0,069 \text{ m/s}^2$; c) $f = 4,17 \cdot 10^{-3} \text{ Hz}$; d) 9,5 vueltas; e) 4,71 rad

13. Un punto material describe una trayectoria circular de 1 m de radio con una frecuencia de 30 r.p.m. Calcula: el periodo, la frecuencia, la velocidad angular en rad/s, la velocidad lineal y la aceleración normal.

Sol: $T = 2 \text{ s}$; $f = 0,5 \text{ Hz}$; $\omega = \pi \text{ rad/s}$; $v = 3,14 \text{ m/s}$; $a_n = 10 \text{ m/s}^2$

14. Una rueda de 10 cm de radio, inicialmente en reposo, adquiere al cabo de 5 segundos una velocidad angular de 3600 r.p.m. Calcula:

a) Su aceleración angular

b) El número de vueltas que dio en ese tiempo

Sol: a) $24 \pi \text{ rad/s}^2$; b) 150 vueltas

15. Un volante que gira a razón de 60 r.p.m. Adquiere al cabo de 5 s una velocidad de $12\pi \text{ rad/s}$. Calcular su aceleración angular y el número de vueltas que dio en ese tiempo

Sol: $2 \pi \text{ rad/s}^2$; 17,5 vueltas

16. Un engranaje aumenta su velocidad angular desde el reposo hasta 3000 r.p.m. en 20 s. Calcula:

a) la aceleración angular

b) el ángulo recorrido en ese tiempo

c) el número de vueltas que dio en ese tiempo

Sol: a) $5 \pi \text{ rad/s}^2$; b) $1000 \pi \text{ rad}$; c) 500 vueltas

17. Un ciclista parte del reposo en un velódromo circular de 50 m de radio y va moviéndose con movimiento uniformemente acelerado hasta que a los 50 s de iniciada su marcha, alcanza una velocidad de 36 Km/h. Desde ese momento conserva su velocidad. Calcula:

a) la aceleración tangencial y la aceleración angular en la primera etapa del movimiento

b) la aceleración normal en el momento de cumplirse los 50 s

c) la longitud de pista recorrida en los 50 s

d) el tiempo que tarda en dar una vuelta a la pista, con velocidad constante

e) el número de vueltas que da en 10 minutos, contados desde que inició el movimiento

Sol: a) $0,2 \text{ m/s}^2$; b) 2 m/s^2 ; c) 250 m; d) 31,4 s; e) 18,31 vueltas

18. Un punto material describe una circunferencia de 2 m de radio con aceleración constante. En el punto A, la velocidad es de 0,5 m/s y, transcurridos 2 s, la velocidad en otro punto B es de 0,75 m/s. Calcula la aceleración tangencial, la aceleración normal y la aceleración total en el punto A

Sol: $a_t = 0,125 \text{ m/s}^2$; $a_n = 0,125 \text{ m/s}^2$; $a_{total} = 0,177 \text{ m/s}^2$

19. Si al engranaje del ejercicio anterior se le hace frenar desde 3000 r.p.m. Hasta 1000 r.p.m con aceleración de -5 rad/s^2

a) ¿qué tiempo tardará?

b) ¿cuántas vueltas dará en ese tiempo?

Sol: a) 41,89 s; b) 1396,3 vueltas

20. Un coche entra en una curva de 50 m de radio con una velocidad lineal de 90 km/h. Suponiendo que en ese momento comienza a frenar con una aceleración lineal de $12,5 \text{ m/s}^2$. Calcula el módulo de la aceleración centrípeta en el momento en que empieza a frenar y también la dirección de la aceleración total.

Sol: $12,5 \text{ m/s}^2$; 45° con el radio de la curva

21. Un motor es capaz de imprimir una velocidad angular de 3000 r.p.m. a un volante en 10 s cuando parte del reposo. Calcula la aceleración angular del proceso. ¿Cuántos radianes gira el volante en el tiempo anterior?.

Sol: $\alpha = 31,4 \text{ rad/s}^2$

22. Un disco de gramófono está girando a 30 rpm. Se desconecta el motor y se para 9 segundos después. Suponiendo constante la aceleración de frenado debida al rozamiento, calcula:

a) Dicha aceleración angular.

b) Las vueltas que da el disco hasta que se para.

Sol: a) $\alpha = -0,35 \text{ rad/s}^2$; b) 2,24 vueltas

23. La velocidad de un volante disminuye uniformemente desde 900 a 800 rpm en 5 s. Calcula para un punto de la periferia del volante:

a) Su aceleración angular.

b) El número de revoluciones en 5 s.

c) ¿Cuántos segundos más serían necesarios para que el volante se parara?

d) ¿Qué resultados se obtendrían en los apartados a) y b) para otro punto en el interior del volante?

Sol: a) $-2,09 \text{ rad/s}^2$; b) 70,8 revoluciones; c) 40,25 s; d) los mismos