

Ejercicios de movimiento circular con solución

Movimiento circular uniforme (m.c.u.)

- 1) Una rueda de 50 cm de radio gira a 180 r.p.m. Calcula:
- a) El módulo de la velocidad angular en rad/s Resultado: $\omega = 6\pi$ rad/s
 - b) El módulo de la velocidad lineal de su borde. Resultado: $v = 9.42$ m/s
 - c) Su frecuencia. Resultado: $f = 3$ Hz
- 2) Un CD-ROM, que tiene un radio de 6 cm, gira a una velocidad de 2500 rpm. Calcula:
- a) El módulo de la velocidad angular en rad/s Resultado: $\omega = 83.3\pi$ rad/s
 - b) El módulo de la velocidad lineal de su borde. Resultado: $v = 15.7$ m/s
 - c) Su frecuencia. Resultado: $f = 41.66$ Hz
- 3) Teniendo en cuenta que la Tierra gira alrededor del Sol en 365.25 días y que el radio de giro medio es de $1.5 \cdot 10^{11}$ m, calcula (suponiendo que se mueve en un movimiento circular uniforme):
- a) El módulo de la velocidad angular en rad/día Resultado: $\omega = 0.0172$ rad/día
 - b) El módulo de la velocidad a que viaja alrededor del Sol Resultado: $v = 29861$ m/s
 - c) El ángulo que recorrerá en 30 días. Resultado: $\theta = 0.516$ rad = $29^\circ 33'$
 - d) El módulo de la aceleración centrípeta provocada por el Sol. Resultado: $a = 5.9 \cdot 10^{-3}$ m/s²
- 4) Calcular cuánto tiempo pasa entre dos momentos en que Marte y Júpiter estén sobre el mismo radio de sus órbitas (suponiendo que ambos se mueven con un movimiento circular uniforme).
Periodos de sus órbitas alrededor del Sol: Marte: 687.0 días Júpiter: 11.86 año
Resultado: $t = 816.6$ días
- 5) Un piloto de avión bien entrenado aguanta aceleraciones de hasta 8 veces la de la gravedad, durante tiempos breves, sin perder el conocimiento.
Para un avión que vuela a 2300 km/h, ¿cuál será el radio de giro mínimo que puede soportar?
Resultado: $r = 5200$ m
- 6) Tenemos un cubo con agua atado al final de una cuerda de 0.5 m y lo hacemos girar verticalmente. Calcular:
- a) El módulo de la velocidad lineal que debe adquirir para que la aceleración centrípeta sea igual a 9.8 m/s². Resultado: $v = 2.21$ m/s
 - b) El módulo de la velocidad angular que llevará en ese caso. Resultado: $\omega = 4.42$ rad/s = 0.70 vueltas/s
- 7) La Estación Espacial Internacional gira con velocidad angular constante alrededor de la Tierra cada 90 minutos en una órbita a 300 km de altura sobre la superficie terrestre (por tanto, el radio de la órbita es de 6670 km).
- a) Calcular la velocidad angular ω Resultado: $\omega = \pi/2700$ rad/s
 - b) Calcular la velocidad lineal v Resultado: $v = 7760$ m/s
 - c) ¿Tiene aceleración? En caso afirmativo, indicar sus características y, en caso negativo, explicar las razones de que no exista.
- 8) Una centrifugadora de 15 cm de radio gira a 700 r.p.m. calcula la velocidad a la que se desprenden de su borde las gotas de agua.
Resultado: $v = 11,0$ m/s
- 9) Un aerogenerador cuyas aspas tienen 10 m de radio gira dando una vuelta cada 3 segundos. Calcula:
- a) Su velocidad angular. b) Su frecuencia
 - c) La velocidad lineal del borde del aspa. c) La aceleración centrípeta en el centro del aspa.
- Resultado: $\omega = 2\pi/3$ rad/s ; $f = \frac{1}{3}$ Hz ; $v = 20,9$ m/s ; $a_c = 87,4$ m/s²

10) Un ventilador de 20 cm de diámetro gira a 120 r.p.m. Calcula:

- a) Su velocidad angular en unidades S.I.
- b) La aceleración centrípeta en el borde externo del aspa.

Resultado: $\omega = 4\pi \text{ rad/s}$; $a_c = 15,8 \text{ m/s}^2$

Solución

Movimiento circular uniformemente acelerado (m.c.u.a.)

21) Un CD-ROM de 6 cm de radio gira a una velocidad de 2500 rpm. Si tarda en pararse 15 s, calcula:

- a) El módulo de la aceleración angular. Resultado: $\alpha = -5,55 \pi \text{ rad/s}^2$
- b) Las vueltas que da antes de detenerse. Resultado: $\theta = 625 \pi \text{ rad} = 312,5 \text{ vueltas}$
- c) El módulo de la velocidad angular para $t=10 \text{ s}$ Resultado: $\omega = 27,77\pi \text{ rad/s}$

Solución

22) Un coche con unas ruedas de 30 cm de radio acelera desde 0 hasta 100 km/h en 5 s. Calcular:

- a) El módulo de la aceleración angular. Resultado: $\alpha = 18,52 \text{ rad/s}^2$
- b) Las vueltas que da en ese tiempo. Resultado: $\theta = 231,48 \text{ rad} = 36,84 \text{ vueltas}$
- c) El módulo de la velocidad angular para $t=3 \text{ s}$ Resultado: $\omega = 55,56 \text{ rad/s}$
- d) El módulo de la aceleración tangencial Resultado: $a_T = 5,55 \text{ m/s}^2$
- e) El módulo de la aceleración normal para $t=5 \text{ s}$ Resultado: $a_N = 2572 \text{ m/s}^2$

Solución

23) Una centrifugadora pasa de estar detenida a girar a 450 r.p.m. en 15 s. Si el radio del tambor es de 25 cm, calcular:

- a) El módulo de la aceleración angular. Resultado: $\alpha = \pi \text{ rad/s}^2$
- b) Las vueltas que da en ese tiempo. Resultado: $\theta = 112,5\pi \text{ rad} = 56,25 \text{ vueltas}$
- c) El módulo de la velocidad angular para $t=10 \text{ s}$ Resultado: $\omega = 10\pi \text{ rad/s}$
- d) El módulo de la aceleración tangencial Resultado: $a_T = 0,78 \text{ m/s}^2$
- e) El módulo de la aceleración normal para $t=15 \text{ s}$ Resultado: $a_N = 555,2 \text{ m/s}^2$

Solución

24) Una centrifugadora esta girando a 1500 r.p.m., se desconecta y se detiene en 10 s. Calcular

- a) Su aceleración angular $\alpha \rightarrow$ Resultado: $\alpha = -15,70 \text{ rad/s}^2$
- b) Las vueltas que da hasta detenerse. Resultado: $\theta = 125 \text{ vueltas}$

Solución

25) Un disco que está girando a 2 vueltas/s, frena y se detiene en 9 s. Calcular:

- a) Su aceleración angular. Resultado: $\alpha = -4\pi/9 \text{ rad/s}^2$
- b) Las vueltas que da hasta detenerse. Resultado: $\theta = 9 \text{ vueltas}$
- c) La velocidad del borde del disco para $t=2 \text{ s}$ si el radio del disco es de 15 cm.

Resultado: $v = 1,46 \text{ m/s}$

Solución

26) Dejamos caer un yo-yo y pasa de no girar a hacerlo a 3 vueltas por segundo en los 2 segundos que tarda en bajar. Calcula:

- a) Su aceleración angular. Resultado: $\alpha = 3\pi \text{ rad/s}^2$
- b) Las vueltas que dará en los dos segundos. Resultado: $\theta = 6\pi \text{ rad} = 3 \text{ vueltas}$

Solución

27) Un automóvil con ruedas de 30 cm de diámetro acelera de 0 a 30 m/s en 5 s. Calcula:

- a) La aceleración angular de sus ruedas. Resultado: $\alpha = 20 \text{ rad/s}^2$
- b) La aceleración lineal del coche. Resultado: $a = 6 \text{ m/s}^2$
- c) Las vueltas que da la rueda mientras acelera. Resultado: $\theta = 250 \text{ rad} = 39,79 \text{ vueltas}$

Solución

28) Un ventilador con aspas de 20 cm de radio arranca desde el reposo y alcanza 300 rpm en 10 s. Calcula:

a) Su aceleración angular.

Resultado: $\alpha = \pi \text{ rad/s}^2$

b) Las vueltas que da en esos 10 s.

Resultado: $\theta = 50\pi \text{ rad} = 25 \text{ vueltas}$

c) La velocidad del extremo del aspa cuando $t = 8 \text{ s}$.

Resultado: $v = 5,0 \text{ m/s}$

29) Una centrifugadora de 15 cm de radio acelera de 0 a 700 r.p.m. en 12 s. Calcula:

a) Su aceleración angular.

Resultado: $\alpha = 6,11 \text{ rad/s}^2$

b) Su velocidad angular cuando $t = 8 \text{ s}$

Resultado: $\omega = 48,9 \text{ rad/s}$

c) Las vueltas que da en los 12 s del arranque.

Resultado: $\theta = 440 \text{ rad} = 70,0 \text{ vueltas}$

30) Un ventilador de techo, que tiene aspas de 1 m de radio, está inicialmente detenido. Al encenderlo, acelera durante 8 s hasta que gira a 120 r.p.m. Suponiendo que el movimiento es uniformemente acelerado, calcula:

a) Su aceleración angular.

Resultado: $\alpha = \pi/2 \text{ rad/s}^2$

b) Las vueltas que da durante los 8 s en que gana velocidad de giro.

Resultado: $\theta = 16\pi \text{ rad} = 8 \text{ vueltas}$

31) Un ventilador de 10 cm de radio que estaba detenido, arranca hasta girar a 100 r.p.m. en 5 s. Calcula:

a) Su aceleración angular, supuesta constante.

Resultado: $\alpha = 10 \pi / 3 \text{ rad/s}^2$

b) Su velocidad angular y lineal para $t = 3 \text{ s}$

Resultado: $\omega = 2\pi/3 \text{ rad/s}$, $v = 0,62 \text{ m/s}$

c) Las vueltas que da en los 5 s del arranque.

Resultado: $\theta = 8,3\pi \text{ rad} = 4,15 \text{ vueltas}$

32) Un ventilador de 20 cm de radio que giraba a 600 r.p.m., se desconecta y se detiene en 8 s. Calcula:

a) La aceleración centrípeta en el borde de su aspa antes de empezar a detenerse.

Resultado: $a_c = 789 \text{ m/s}^2$

b) Su aceleración angular supuesta constante.

Resultado: $\alpha = -20\pi/8 \text{ rad/s}^2$

c) Su velocidad angular para $t = 3 \text{ s}$.

Resultado: $\omega = 12,5\pi \text{ rad/s}$

d) Las vueltas que da hasta detenerse.

Resultado: $\theta = 80\pi \text{ rad} = 40 \text{ vueltas}$

33) Un ventilador de techo, que tiene aspas de 1 m de radio, está inicialmente girando a 180 r.p.m. Al apagarlo, pierde velocidad durante 6 s hasta que se detiene. Suponiendo que el movimiento es uniformemente acelerado, calcula:

a) Su velocidad angular cuando $t = 2 \text{ s}$.

b) Las vueltas que da durante los 2 primeros segundos desde que empieza a detenerse.

Solución

Solución

Solución

Solución