



GUÍA VIII: CINEMÁTICA DE ROTACIÓN

hector.jaime.f

August 2025

1 CINEMÁTICA DE DEL SÓLIDO RÍGIDO

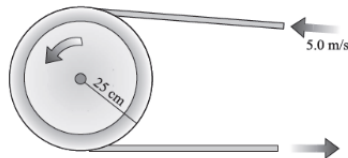
1. La lenteja de un péndulo de 90cm de longitud se balancea en un arco de 15cm , como se muestra en la figura. Encuentre el ángulo de oscilación θ , en radianes y en grados. (R: $\theta = 0,17\text{rad}$, $\theta = 9,6^\circ$)



2. Un ventilador gira a una tasa de 900rpm

- a) Calcule la rapidez angular de cualquier punto que se encuentre sobre las aspas del ventilador. (R: $94,2\text{rad/s}$)
- b) Determine la rapidez tangencial del extremo del aspa, si la distancia desde el centro al extremo es de 20cm (R: $18,8\text{m/s}$).

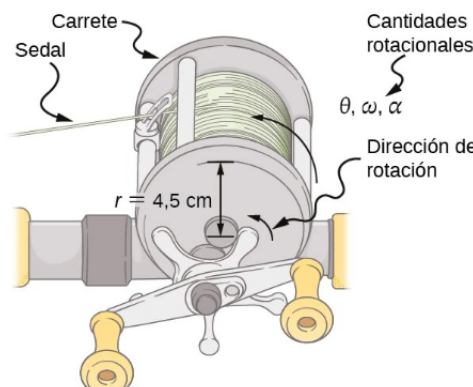
3. Una banda pasa por una rueda de 25cm de radio, como se muestra en la figura. Si un punto en la banda tiene una rapidez de 5m/s , ¿qué tan rápido gira la rueda? (R: 20rad/s)



4. La posición angular de un punto situado en la periferia de una rueda en rotación está descrita por $\theta(t) = 4 \cdot t - 3 \cdot t^2 + t^3$, en donde θ está en radianes si t se ha dado en segundos.

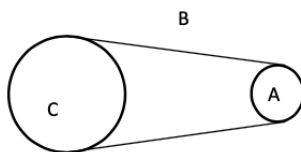
- a) ¿Cuál es la rapidez angular media entre $t = 2,0\text{s}$, y en $t = 4,0\text{s}$? (R: $\bar{\omega} = 14\text{rad/s}$)
- b) ¿Cuál es su velocidad angular y su aceleración angular en el tiempo? (R: $\omega(t) = (4 - 6t + 3t^2)$ y $\alpha(t) = (-6 + 6t)$)

5. Un astronauta está pasando una prueba en una centrífuga. La centrífuga tiene un radio de $10,4m$ y, al comenzar, gira de acuerdo a $\theta(t) = 0,326 \cdot t^2$, donde t está en segundos y θ en radianes. Cuando $t = 5,60s$, ¿Cuáles son:
- la velocidad angular del astronauta, (R: $\omega(5,60) = 3,6512rad/s$)
 - su velocidad tangencial, ($v_t = 37,97m/s$)
 - su aceleración tangencial, (R: $a_t = 6,78m/s^2$) y
 - su aceleración centrípeta? (R: $138,63m/s^2$)
6. El ángulo girado por el volante de un generador durante un intervalo de tiempo t está dado por:
 $\phi(t) = a \cdot t + b \cdot t^3 - c \cdot t^4$
 Donde a , b y c son constantes. ¿Cuál es la expresión para: a) su velocidad angular (R: $\omega(t) = a + 3bt^2 - 4ct^3$) y b) su aceleración angular? (R: $\alpha(t) = 6bt - 12ct^2$)
7. Un motor eléctrico de la secadora de la Escuela, hace girar un disco a razón de $100rpm$. Cuando se apaga el motor, su aceleración angular es $-2rad/s^2$. Calcular:
- el tiempo que demora el disco en detenerse, (R: $\Delta t \approx 5,24s$)
 - el número de vueltas que gira en ese tiempo. (R: $\Delta\theta \approx 4,36rev$)
8. El volante de una máquina gira a $25,2rad/s$. Cuando la máquina es apagada, el volante desacelera una cantidad constante y llega al reposo después de $19,7s$. Calcule
- la aceleración angular (en rad/s^2) del volante, (R: $\alpha \approx -1,279rad/s^2$)
 - el ángulo (en rad) a través del cual gira el volante al llegar al reposo, (R: $248,3rad$) y
 - el número de revoluciones llevadas a cabo por el volante para llegar al reposo. (R: $39,5rev$)
9. Mientras espera para abordar un helicóptero, usted observa que el movimiento del rotor cambió de $315rev/min$ a $225rev/min$ en $1min$.
- Encuentre la aceleración angular durante el intervalo. (R: $-90rev/min^2$)
 - Suponiendo que esta aceleración permanece constante; calcule el tiempo que tarda el rotor en detenerse. (R: $2,5min$)
 - ¿Cuántas revoluciones dará el rotor después de la segunda observación que usted realice? (R: $87,73rev$)
10. Un cuerpo gira con rapidez angular constante de $180rpm$, desacelera uniformemente a razón de $3rad/s^2$.
 Determine:
- El número de vueltas que da antes de detenerse por completo. (R: $\Delta\theta \approx 9,42rev$)
 - El tiempo que demora en detenerse. (R: $\Delta t \approx 6,28s$)
11. Un pescador de alta mar, engancha un gran pez que se aleja nadando del buque, tirando del sedal de su carrete de pesca. Todo el sistema está inicialmente en reposo, y el sedal se desenrolla del carrete en un radio de $4,50cm$ desde su eje de rotación. El carrete recibe una aceleración angular constante de $110rad/s^2$ durante $2,00segundos$.

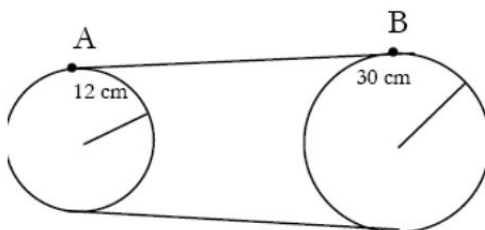


- ¿Cuál es la rapidez angular final del carrete después de $2,00s$? (R: $\omega(2,00) = 220rad/s$)
- ¿Cuántas revoluciones da el carrete en el intervalo de $2,00segundos$? (R: $\Delta\theta \approx 35,0rev$)
- ¿Cuánto vale la velocidad tangencial de un punto que está a $4,5cm$ del centro a los $2,00segundos$? (R: $v_t = 9,9m/s$)

12. Una rueda A de radio $r = 10\text{cm}$ está acoplada mediante una banda B a otra rueda C de radio $R = 25\text{cm}$, como se muestra en la figura. La rueda A aumenta su rapidez angular a partir del reposo con un ritmo uniforme de $(\frac{\pi}{2})\text{rad/s}^2$. Determine el tiempo que le toma a la rueda C alcanzar una rapidez rotacional de 100rpm , suponiendo que la banda no resbala. (R: $\Delta t \approx 16,67\text{s}$)

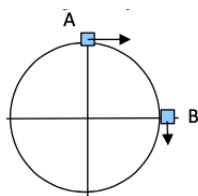


13. Sea un sistema formado por dos ruedas inicialmente en reposo unidas mediante una correa (ver figura). La rueda de radio 30cm empieza a moverse con una aceleración angular $\alpha_B = 0,4\pi\text{rad/s}^2$, determine para $t = 2\text{s}$:



- velocidad angular de la rueda de radio 30cm (R: $\omega(2) = 0,8\pi\text{rad/s} = 2,51\text{rad/s}$)
- velocidad angular de la rueda pequeña. (R: $\omega_A = 6,28\text{rad/s}$)
- velocidad lineal del punto A. (R: $v_A = 75,39\text{cm/s}$)
- velocidad lineal del punto B. (R: $v_B = v_A = 75,39\text{cm/s}$)
- aceleración angular de la rueda pequeña. (R: $\alpha_A = \pi\text{rad/s}^2 = 3,14\text{rad/s}^2$)

14. Un autito describe una trayectoria circular de radio 3m , como se muestra en la figura, al pasar por A su rapidez es 6m/s y al hacerlo por B su rapidez es 2m/s . Determine la magnitud de la aceleración centrípeta, aceleración tangencial y total al pasar por B. (R: $a_{CB} = \frac{4}{3}\text{m/s}^2$, $a_{tB} = -3,395\text{m/s}^2$), $a_{total} = \sqrt{a_c^2 + a_t^2} \approx 3,65\text{m/s}^2$



15. Una rueda parte del reposo y acelera uniformemente hasta alcanzar una velocidad angular de 900rpm en 20s . El radio de la rueda es de 15cm .

- Calcular la posición, al cabo de 1s de un punto que se encontraba inicialmente en la parte más alta de la rueda. (R: $\theta(1) \approx 3,93\text{rad}$)
- calcular y representar en un diagrama el valor y la dirección de las componentes tangencial y normal de su aceleración en este instante. (R: $a_N = 330,1\text{cm/s}^2$; $a_t = 70,65\text{cm/s}^2$; $a_{total} = 340,51\text{cm/s}^2$)

