

Física Mecánica

TP N°11: Rotación de Cuerpos Rígidos

Unidad 8

Introducción. Velocidad y aceleración angulares. Rotación con aceleración angular constante. Relación entre cinemática lineal y angular. Energía en el movimiento rotacional. Teorema de los ejes paralelos Momento de inercia.

Los temas teóricos de esta guía se encuentran en el **capítulo 9** del libro *Física Universitaria del Sears Zemansky*



Ejercicios

1. Un disco gira a una velocidad angular constante de 6 rad/s . Si el radio del disco es de $0,5 \text{ m}$, ¿cuál es la velocidad tangencial de un punto en el borde del disco?
2. Un automóvil se desplaza por una curva circular de radio 50 m . Si su velocidad tangencial es 20 m/s , ¿cuál es la aceleración centrípeta que experimenta el automóvil?
3. Una rueda de 1 m de diámetro gira a 120 rpm . Calcular:
 - a. La velocidad angular en rad/s .
 - b. La velocidad lineal de un punto en el borde de la rueda.
4. Un disco gira a una velocidad angular constante. El radio del disco es de 5 m y la masa del disco es 3 kg . Si el disco completa 20 revoluciones por minuto (rpm), calcula lo siguiente:

- a. Velocidad angular del disco.
- b. Velocidad tangencial de un punto en el borde del disco.
- c. Aceleración centrípeta que experimenta ese punto en el borde del disco.
- d. Fuerza centrípeta que actúa sobre ese punto, considerando su masa.
- e. Período y frecuencia del movimiento circular del disco.

5. Un satélite de comunicaciones se encuentra en una órbita circular alrededor de la Tierra, a una altitud de 36.000 km sobre la superficie terrestre. El radio de la Tierra es de aproximadamente 6.370 km.

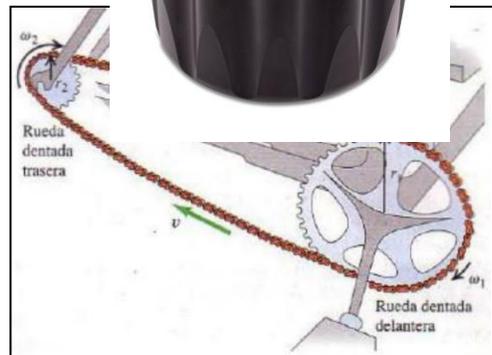


- a. Calcular la velocidad angular del satélite en radianes por segundo.
- b. Determinar la velocidad lineal del satélite en metros por segundo.
- c. Calcular el período de la órbita del satélite en horas.
- d. Determinar la aceleración centrípeta que experimenta el satélite.

6. El rotor de una centrífuga gira a una velocidad constante de 15.000 revoluciones por minuto (rpm). El radio del rotor es de 10 cm.



- a. Calcula la velocidad angular del rotor en radianes por segundo.
- b. Determina la velocidad lineal de un punto en el borde del rotor en metros por segundo.
- c. Calcula la aceleración centrípeta que experimenta un punto en el borde del rotor.
- d. Expresa la aceleración centrípeta en términos de la aceleración de la gravedad (g).



7. Una bicicleta de carrera posee 2 piñones de 8 y 12 cm de diámetro respectivamente y dos coronas de 18 y 22 cm de diámetro con un sistema de cambios que puede lograr todas las combinaciones posibles de velocidades. Si la bicicleta se encuentra suspendida y se quiere dar a la rueda una velocidad tangencial constante de 40 km/h, siendo el radio de las ruedas de 40 cm. Determinar que velocidad angular se debe imprimir a los pedales en las diferentes posiciones de los cambios, para lograr dicha velocidad.

8. Un disco de radio 0,5 m gira con una velocidad angular inicial de 40 rad/s en sentido horario. Luego, se aplica un torque que produce una aceleración angular constante de -4 rad/s^2 hasta que el disco se detiene.

- a. ¿Cuánto tiempo tarda en detenerse el disco?
- b. ¿Cuántas revoluciones completas antes de detenerse?
- c. ¿Cuánto vale la aceleración tangencial en el borde del disco?

9. Un motor parte del reposo y adquiere una velocidad angular de 30 rad/s en 10 s , con aceleración angular constante.
- ¿Cuál es la aceleración angular del motor?
 - ¿Cuántas revoluciones ha girado en ese tiempo?
 - Si el radio del eje es $0,2 \text{ m}$, ¿cuál es la aceleración tangencial y la aceleración centrípeta en el borde del eje al final del movimiento?
10. Un cable que se encuentra suspendido sobre un carretel de $0,20 \text{ m}$ de diámetro y posee una aceleración de 2 rad/s^2 . Suponiendo que parte del reposo, determinar:
- La velocidad y aceleración de un punto del cable antes de ser enrollado, 1 s después de iniciado el movimiento.
 - La velocidad y aceleración (angular y tangencial) del cable sobre el carretel, 2 s después de iniciado el movimiento.
 - Los gráficos respectivos de los puntos anteriores.
11. Si en 10 segundos el plato de 1 m de diámetro deja de girar luego de dar 300 vueltas debido a la aplicación de un frenado constante. Determine analítica y gráficamente:
- La velocidad angular inicial del plato en el instante que se comenzó el frenado.
 - La aceleración angular y tangencial de un punto ubicado en la periferia del plato.
 - El espacio, la velocidad y la aceleración angular y tangencial de un punto ubicado en la periferia del plato a los 5 segundos de comenzado el frenado.
12. Un horno de microondas tiene un plato giratorio de 28 cm de diámetro para que la cocción sea uniforme. El plato acelera uniformemente desde el reposo a razón de $0,8 \text{ rad/s}^2$ durante $0,5 \text{ s}$, antes de llegar a su rapidez operativa constante.
- ¿Cuántas revoluciones da el plato antes de alcanzar su rapidez operativa?
 - Calcular la rapidez angular operativa del plato.
 - Determinar la rapidez tangencial operativa en su borde.
 - Calcular la aceleración centrípeta.
 - Cuando se apaga el horno, el plato efectúa media revolución antes de parar. Calcular la aceleración angular del plato durante este lapso.

13. Una rueda de la fortuna inicialmente en reposo acelera uniformemente hasta alcanzar una velocidad angular de 10 rpm en 20 segundos. El radio de la rueda es de 10 metros.
- Calcula la aceleración angular de la rueda en radianes por segundo cuadrado.
 - Determina la velocidad angular de la rueda después de 10 segundos.
 - Calcula el número de revoluciones que realiza la rueda en los primeros 20 segundos.
 - Calcula la velocidad tangencial de un punto en el borde de la rueda después de 15 segundos.
 - Determina la aceleración tangencial y centrípeta de un punto en el borde de la rueda después de 15 segundos.



