

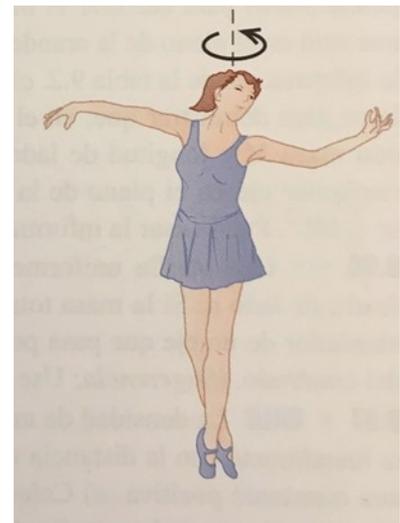


UNIDAD 5: Cinemática Rotacional

1. Mantenemos el equilibrio, al menos en parte, gracias a un líquido llamado endolinfa del oído interno. El giro de la cabeza desplaza este líquido, produciendo mareos. Suponga que un patinador está girando muy rápido a 3 revoluciones por segundo alrededor de un eje vertical que pasa por el centro de su cabeza. El oído interno se encuentra aproximadamente a 7cm del eje de giro. ¿Cuál es la aceleración radial de la endolinfa? Exprésela como múltiplo de g.
2. Un piloto de avión bien entrenado soporta aceleraciones de hasta 8 veces la de la gravedad, durante tiempos breves, sin perder el conocimiento. Si un avión vuela a 2.300 km/h, ¿Qué más conveniente para el piloto, hacer giros con grandes radios o pequeños radios? Explique. Calcule el radio de giro mínimo que puede soportar.
3. La Estación Espacial Internacional gira con velocidad angular constante alrededor de la Tierra cada 90 minutos en una órbita a 300km de altura sobre la superficie terrestre (por tanto, el radio de la órbita es de 6.670 km).
 - a) Calcular la velocidad angular.
 - b) Calcular el módulo de la velocidad tangencial.
 - c) ¿Tiene aceleración? En caso afirmativo, indicar sus características y, en caso negativo indicar la razón por la cual no existe.
4. Una curva plana (sin peralte) en una carretera tiene un radio de 220m. Un automóvil toma la curva a una rapidez de 25m/s .a) ¿Cuál es el coeficiente de fricción mínimo que evitaría que derrape? b) Suponga que la carretera está cubierta de hielo y el coeficiente de fricción entre los neumáticos y el pavimento es de solo un tercio del resultado del inciso a). ¿Cuál debería ser la rapidez máxima del automóvil, de manera que pueda tomar la curva con seguridad?
5. Efecto de una caminata sobre la sangre. Cuando una persona camina, sus brazos se balancean describiendo un ángulo de 45° en 0,5s. Como aproximación razonable, podemos suponer que el brazo se mueve con rapidez constante durante cada giro. Un brazo normal tiene aprox. 70cm de largo, medido desde la articulación del hombro. a) ¿Cuál es la aceleración de una gota de sangre de 1g en las puntas de los dedos en la parte inferior del giro? b) Elabore un diagrama de cuerpo libre de la gota de sangre del inciso a). c) Calcule la fuerza que el vaso sanguíneo debe ejercer sobre la gota de sangre del inciso a). ¿Hacia dónde apunta esta fuerza? d) ¿Qué fuerza ejercería el vaso sanguíneo si el brazo no se balanceara?
6. a) ¿Qué ángulo en radianes es subtendido por un arco de 1.5m en la circunferencia de un círculo cuyo radio mide 2.5m? ¿Cuánto es esto en grados? b) Un arco de 14 cm de longitud en la circunferencia de un círculo subtiende un ángulo de 128° . ¿Qué radio tiene el círculo? c) El ángulo entre dos radios de un círculo de 1.5m de radio mide 0.7 rad. ¿Qué longitud tiene el arco delimitado en la circunferencia por estos dos radios?
7. La hélice de un avión gira a 1900 rpm (rev / min). a) Calcule la velocidad angular de la hélice en rad/s. b) ¿Cuántos segundos tarda la hélice en girar 35° ?
8. La rueda de una bicicleta tiene una velocidad angular inicial de 1.5rad/s. a) Si su aceleración angular es constante e igual a 0.3rad/s, ¿qué velocidad angular tiene en $t = 2.5s$? b) ¿Qué ángulo gira la rueda entre $t=0s$ y $t=2.5s$?



9. Con los datos astronómicos del apéndice F*, junto con el hecho de que la Tierra gira sobre su propio eje una vez al día, calcule a) la rapidez angular orbital de la Tierra (en rad/s) debida a su movimiento al rededor del Sol, b) su rapidez angular (en rad/s) debida a su giro axial, c) la rapidez tangencial de la Tierra alrededor del Sol (suponiendo una órbita circular), d) la rapidez tangencial de un punto en el ecuador terrestre debida al giro axial del planeta y e) las componentes de la aceleración radial y tangencial del punto descrito en el inciso d).
10. Una rueda gira con aceleración angular constante alrededor de un eje que pasa por su centro. Partiendo del reposo, la rueda gira 8.2 revoluciones en 12s y en este instante tiene una energía cinética de 36 J. ¿Cuál es el momento de inercia de la rueda alrededor de un eje que pasa por su centro?
11. Una esfera uniforme con masa de 28kg y radio de 0.38m gira con velocidad angular constante alrededor de un eje fijo que se encuentra a lo largo de un diámetro de la esfera. Si la energía cinética de la esfera es de 176J, ¿cuál es la velocidad tangencial de un punto en el borde de la esfera?
12. a) Para la placa rectangular delgada que se muestra en el inciso d) de la tabla 9.2 *, calcule el momento de inercia en torno a un eje que está en el plano de la placa, pasa por el centro de esta y es paralelo al eje que se muestra en la figura. b) Calcule el momento de inercia de la placa en torno a un eje que está en el plano de la placa, pasa por el centro de esta y es perpendicular al eje del inciso a).
13. Energía rotacional del ser humano. Una bailarina gira a 72rpm alrededor de un eje que pasa por su centro con los brazos extendidos, como se muestra en la figura. Mediciones biomédicas indican que la distribución de la masa del cuerpo humano es como sigue:
Cabeza: 7.0%
Brazos: 13% (para ambos)
Tronco y piernas: 80%
- Suponga que usted es esta bailarina. Usando esta información, más mediciones de longitud de su propio cuerpo, calcule a) su momento de inercia alrededor de su eje de giro y b) su energía cinética de rotación. Use las figuras de la tabla 9.2* para modelar aproximaciones razonables de las partes pertinentes de su cuerpo.



* Del libro Física Universitaria, Sears, Zemansky, Young