

Práctico 9

Física 1 - Tecnólogo Industrial Mecánico

Ejercicio 1

Un avión de 10.000 kg de masa está 100 km al noroeste de una ciudad, a una altura de 3.000 m , y vuela hacia el este a 300 km/h . ¿Cuál es su momento angular del avión respecto a esa ciudad?

Ejercicio 2

Una partícula de masa M se mueve con rapidez angular constante ω , en sentido contrario al de las manecillas del reloj y describiendo un círculo de radio R con centro en el origen de coordenadas cartesianas. Calcule su momento angular respecto al punto A , en la posición $\vec{r}_A = -R \hat{i}$, en función del tiempo. Calcule el torque, respecto al punto A , que actúa sobre la partícula. Compruebe que $\vec{\tau}_A = d\vec{L}_A/dt$.

Ejercicio 3

Una partícula de masa m se mueve en un círculo de radio R a una rapidez constante v como se muestra en la figura. Determine el momento angular de la partícula con respecto al punto P en función del tiempo.

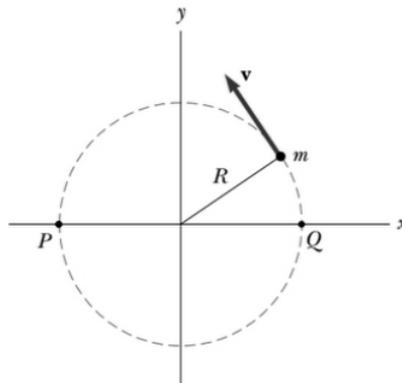


Figura 1: Partícula MCU

Ejercicio 4

Una rueda con una inercia rotatoria de $1,27 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ está girando a una velocidad angular de 824 rev/min alrededor de un eje cuya inercia rotatoria es despreciable. Una segunda rueda, inicialmente en reposo y con una inercia rotatoria de $4,85 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ se acopla de repente al mismo eje.

- ¿Cuál es la velocidad angular de la combinación resultante del eje y las dos ruedas?
- ¿Qué fracción de la energía cinética original se pierde?

Ejercicio 5

Cuatro partículas, cada una de $1,0 \text{ kg}$ de masa, se mueven en un plano con las velocidades que se indican en la figura.

- Determine la posición y la velocidad de su centro de masa.
- Calcule la energía cinética de rotación y el momento angular respecto del centro de masa.

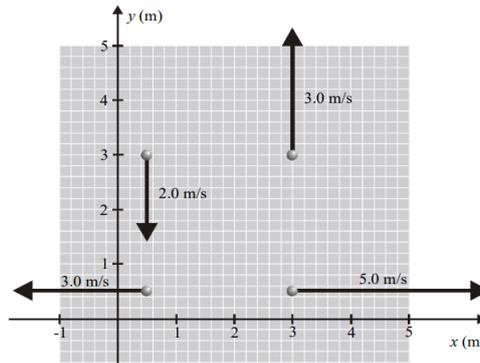


Figura 2: Momento angular de un sistema de partículas

Ejercicio 6

Un pequeño bloque de $0,0250 \text{ kg}$ de masa, que se encuentra en una superficie horizontal sin fricción está atado a un cordón sin masa que pasa por un agujero en la superficie, como se muestra en la figura. El bloque está inicialmente girando a una distancia de $0,300 \text{ m}$ del agujero con rapidez angular de $1,75 \text{ rad/s}$. Ahora se tira del cordón desde abajo acortando el radio del círculo que describe el bloque a $0,150 \text{ m}$.

- ¿Se conserva el momento angular del bloque? ¿Por qué?
- ¿Qué valor tiene ahora la rapidez angular?
- Calcule el cambio de energía cinética del bloque.
- ¿Cuánto trabajo se efectuó al tirar del cordón?



Figura 3: Bloque girando

Ejercicio 7

Una cucaracha de masa m corre en sentido antihorario por el borde de un plato circular de radio R y momento de inercia I , que puede girar sin fricción en torno a un eje vertical. La rapidez de la cucaracha con relación a la tierra es v , mientras que el plato gira en sentido horario a una velocidad angular ω . La cucaracha encuentra una miga de pan sobre el borde y, por supuesto, se detiene

- Halle la velocidad angular del plato después de haberse detenido la cucaracha.
- ¿Cuánta energía cinética se perdió?

Ejercicio 8

Ricardo y Judith, (a quienes supondremos de $51,2 \text{ kg}$ de masa) están patinando sobre hielo, aproximándose el uno hacia el otro con velocidad de idéntico módulo $1,38 \text{ m/s}$. Sus trayectorias son paralelas y están separadas una distancia de $2,92 \text{ m}$. Ricardo lleva en sus manos una barra ligera, larga de $2,92 \text{ m}$ de longitud y Judith toma el extremo de ésta al pasar. Supondremos que el hielo carece de fricción:

- Describe cuantitativamente el movimiento de los patinadores después de que están unidos por la barra
- Después, ayudándose al tirar de la barra, los patinadores reducen su separación a $0,940 \text{ m}$. Halle su nueva velocidad angular.
- Calcule la energía cinética del sistema en las partes a) y b). ¿Por qué cambió?
- Repetir la parte a) si, ahora, los módulos de las velocidades iniciales de los patinadores, respecto de un referencial fijo, no son idénticas.
- Repetir la parte a) si, ahora los patinadores tienen diferente masa, aunque idéntica rapidez inicial.

Ejercicio 9

Dos patinadores se aproximan desde direcciones opuestas en trayectorias paralelas a $1,0 \text{ m}$ de distancia. Sus masas son 52 kg y 65 kg y se mueven con la misma rapidez de $3,0 \text{ m/s}$. Se toman de las manos al pasar y permanecen a $1,0 \text{ m}$ de distancia.

- Describa el movimiento final del sistema.
- Ahora los patinadores se sueltan en el momento en que la patinadora de 52 kg tiene su velocidad paralela a la del centro de masa. ¿Qué rapidez adquiere cada patinador en el hielo?

Ejercicio 10

Una estación espacial de masa M tiene la forma de un anillo de radio R y está equipada con lanzadores de resorte de constante elástica k . Dos sondas espaciales, cada una de masa m , se lanzan simultáneamente (en direcciones opuestas tangentes al anillo) desde los extremos opuestos de un diámetro de la estación espacial. Ambos resortes tienen la misma compresión inicial s . ¿Cuáles son las rapidezces finales de las sondas, y cuál es la rapidez angular final de la estación espacial después del lanzamiento? Las rapidezces se miden desde el centro de la estación.

Ejercicio 11

Un aro de masa m y radio r en un plano horizontal, puede girar libremente alrededor de un eje vertical fijo que pasa por su centro O . Inicialmente el aro se encuentra rotando con velocidad angular ω y en el centro O se encuentran dos partículas inicialmente en reposo de masas $m/8$. Estas partículas se pueden mover radialmente hacia afuera a lo largo de dos guías sin masa fijas al aro, como se muestra en la figura. En cierto instante la velocidad angular del sistema es $\omega_f = 8\omega/9$ y una de las partículas se encuentra a una distancia de $3r/5$ del centro O . ¿A qué distancia d de O se encuentra en ese instante la otra partícula?

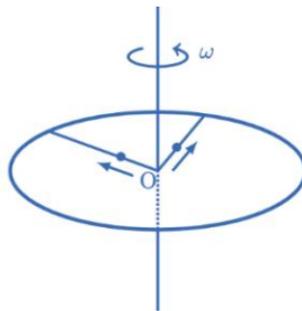


Figura 4: Aro y masas sobre guías

Ejercicio 12

Una persona de masa m está en reposo sobre una plataforma circular de masa M y radio R que gira libremente alrededor de un eje perpendicular a su plano, por su centro O fijo. Inicialmente la plataforma y la persona giran juntas con velocidad angular ω . En cierto momento la persona comienza a correr por el borde de la plataforma en el mismo sentido en el que gira la misma. Si la plataforma ahora gira a la mitad de su velocidad angular inicial, calcule el módulo de la velocidad de la persona respecto al punto O .