

FISICA 1

PRACTICO 11: Momento Angular.

Ejercicio 1 (LB Cap. 9 Ej. 35) E

Un avión de 10 000 kg de masa está 100 km al noroeste de una ciudad, a una altura de 3000 m, y vuela hacia el este a 300 km/h. ¿Cuál es su momento angular respecto a esa ciudad?

Ejercicio 2 (LB Cap. 9 Ej. 56) E

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 a A , que actúa sobre la partícula. Compruebe que $\vec{\tau}_A = d\vec{L}_A/dt$.

Ejercicio 3 (LB Cap. 9 Ej. 69) E

Cuatro partículas, cada una de 1.0 kg de masa, se mueven en un plano con las velocidades que se indican en la Fig. 2. **a)** Determine la posición y la velocidad de su centro de masa. **b)** ¿Cuál es la energía interna del sistema? ¿Cuál es su momento angular interno?

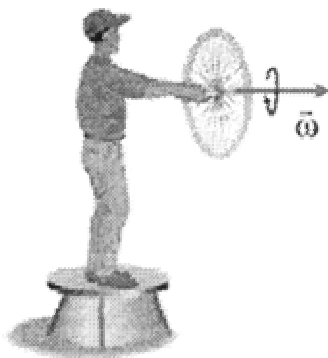
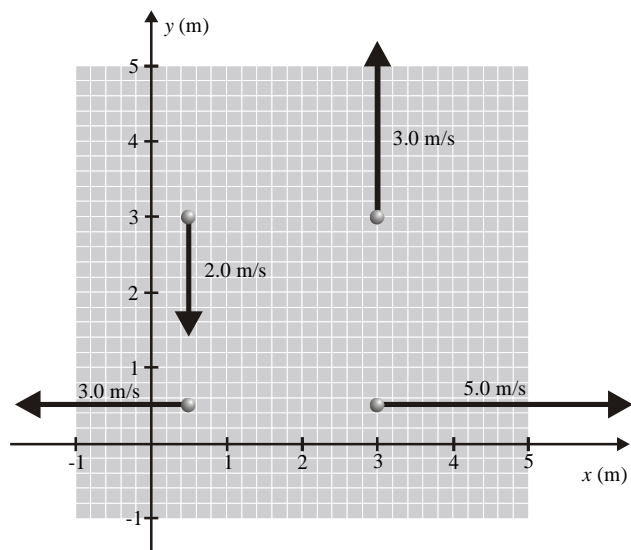


Fig. 5

Ejercicio 4 (LB Cap. 12 Ej. 45) E

Usted se encuentra parado en una pequeña plataforma que puede girar libremente en torno a un eje vertical, y sujeta una rueda de bicicleta inicialmente girando con su eje horizontal (fig. 5). **a)** Describa el movimiento del sistema después de levantar la rueda de tal modo que el eje apunte verticalmente. **b)** Suponga, en vez de lo anterior, que usted sujeta inicialmente la rueda de bicicleta sobre su cabeza, y que la ve girar en el sentido de las manecillas del reloj, cuando voltea hacia arriba. Describa lo que sucede cuando mueve la rueda de tal modo que su eje quede horizontal. **c)** Describa las fuerzas que debe usted ejercer sobre el eje de la rueda para que se efectúen los cambios en las partes a) y b).

Ejercicio 5 (RHK Cap.13 Ej 31) E

Una rueda con una inercia rotatoria de 1.27 kg 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.

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

Ejercicio 6 (RHK Cap.13 Ej. 36) E

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 velocidad 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.

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

Ejercicio 7 (RHK Cap. 13 Ej. 39) E

Ricardo y Judith, (a quienes supondremos de 51.2 kg de masa) están patinando sobre hielo, aproximándose el uno hacia el otro con velocidad de idéntico módulo v . Sus trayectorias son paralelas y están separadas una distancia de 2.92 m. Ricardo lleva en sus manos una barra ligera, larga de 2.92 m de longitud y Judith toma el extremo de ésta al pasar. Suponga que el hielo carece de fricción:

- (a) Describa cuantitativamente el movimiento de los patinadores después de que están unidos por la barra.
- (b) Ayudándose al tirar de la barra, los patinadores reducen su separación a 0.940 m. Halle su velocidad angular en ese momento, en función de la velocidad inicial v .
- (c) Calcule la energía cinética del sistema en las partes (a) y (b). ¿De dónde proviene el cambio?

Observa que... la cantidad de movimiento total del sistema, vista desde un referencial en reposo es nula en todo momento.

- (d) Repetir la parte (a) si, ahora, los módulos de las velocidades iniciales de ambos patinadores, respecto de un referencial fijo, no son idénticas.
- (e) Repetir la parte (a) si, ahora ambos patinadores tienen diferente masa aunque idéntica rapidez inicial.

Sugerencia para las partes (d) y (e): La cantidad de movimiento total del sistema, vista desde un referencial en reposo, ¿sigue siendo nula?

Problema 8 (LB Cap. 12 Ej. 55) PP

Una estación espacial de masa M tiene la forma de un anillo de radio R y está equipada con lanzadores de resorte, cuya constante elástica k . Dos sondas espaciales, cada una de masa m , se lanzan simultáneamente en los extremos opuestos de un diámetro de la estación espacial y en direcciones opuestas tangentes al anillo. 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?