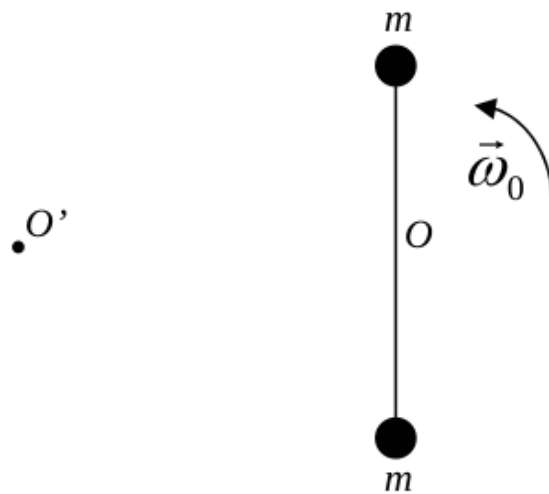


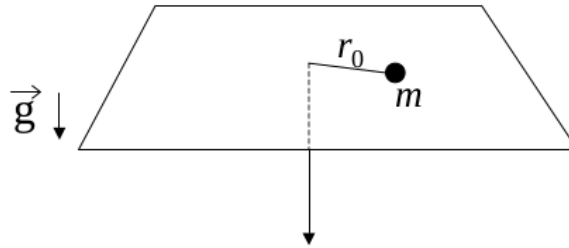
Guía 7: Impulso Angular

- ① Considere el sistema formado por una barra de longitud L y masa despreciable, en cuyos extremos se hallan fijas dos masas de valor m . El sistema se halla apoyado sobre una superficie horizontal libre de rozamiento, y es libre de girar alrededor de un eje fijo O . El sistema se pone en movimiento dándole una velocidad angular $\vec{\omega}_0$ a las barra en $t=0$.



- (a) Indique qué fuerzas actúan sobre cada una de las partículas y diga si se conserva el impulso lineal y el impulso angular del sistema con respecto a O .
- (b) Calcule el impulso angular con respecto a O y determine como varía la velocidad angular de las barras con el tiempo.
- (c) Calcule la posición y velocidad del centro de masa del sistema como función del tiempo.
- (d) Calcule el impulso angular con respecto al punto O' , situado a una distancia D del punto O .

- ② Una partícula de masa m está atada al extremo de un hilo y se mueve en una trayectoria circular de radio r_0 sobre una superficie horizontal plana sin fricción. El hilo pasa por un agujero en la superficie e inicialmente su otro extremo se mantiene fijo. Si se tira lentamente del hilo, de forma que el radio disminuye, halle como varía la velocidad angular $\vec{\omega}$, en función de r , sabiendo que para $r = r_0$ la velocidad angular era $\vec{\omega}_0$.



- ③ Dos patinadores sobre hielo, de masa $m = 50$ kg cada uno, se acercan mutuamente en trayectorias paralelas distantes 3 m entre sí. Ambos patinan (sin fricción) a 10 m/s. El primer patinador sostiene una varilla sin masa, de 3 m de largo, de la que se toma el segundo.
- Describir cuantitativamente el movimiento de los dos a partir de ese momento.
 - Suponer ahora que uno de ellos tira de la varilla, acortando la distancia a 1m. Describir el movimiento posterior.
 - ¿Cómo y con qué velocidad se moverán los patinadores si repentinamente uno de ellos suelta la varilla?. Resolver para los casos (a) y (b).
- ④ Dos átomos de igual masa m que se mueven con velocidades iguales en módulo (v_0) y dirección, pero en sentido contrario, interactúan cuando están en una región R del espacio tal como lo muestra la figura I. Después de la interacción, uno de los átomos se mueve con velocidad v_1 como lo indica la figura II.

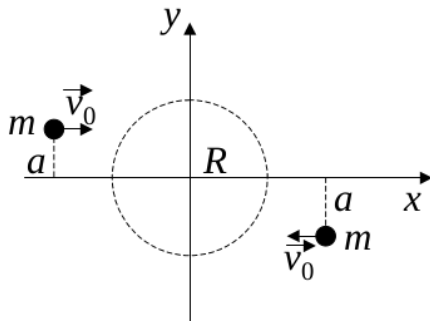


Figura I

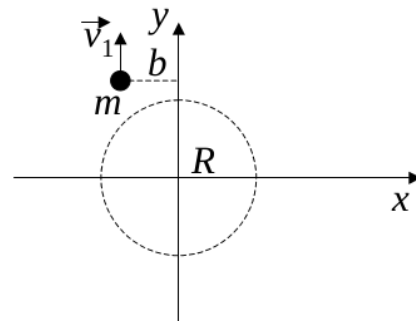
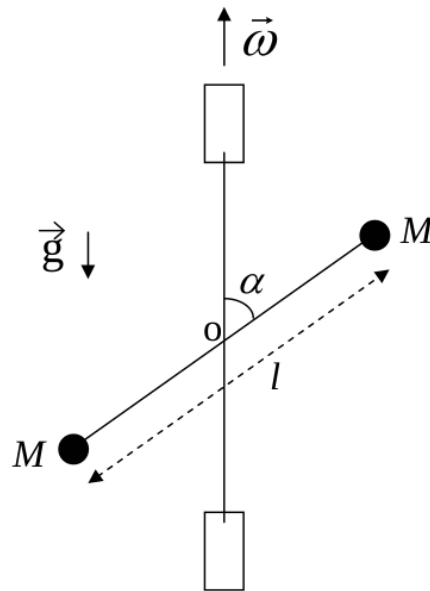


Figura II

- (a) ¿Se conservan el impulso lineal y el impulso angular del sistema?
 - (b) Calcule la velocidad del centro de masa antes, durante y después de la interacción.
 - (c) Encuentre la posición del centro de masa antes, durante y después de la interacción.
 - (d) ¿Cuál es la velocidad del otro átomo después de la interacción?
 - (e) Encuentre la trayectoria del otro átomo después de la interacción.
 - (f) Compare v_1 con v_0 para diferentes valores del parámetro de impacto a , es decir, en los casos $a > b$, $a = b$, $a < b$.
- ⑤ En el sistema de la figura, dos barras rígidas de masa despreciable están soldadas en el punto O y forman un ángulo α . Una de las barras tiene longitud l , su punto medio es O y en sus extremos se fijan dos pequeñas esferas de masa M . La otra barra está sostenida mediante dos bujes y es el eje de rotación del conjunto que gira con velocidad angular $\vec{\omega}$ constante.



- (a) Exprese el vector impulso angular del sistema en función del tiempo, respecto de O .
- (b) Calcule el momento de las fuerzas efectuando la derivada temporal del impulso angular.
- (c) Indique en un esquema los resultados obtenidos en (a) y en (b) para un instante determinado (preste especial atención a la dirección y sentido de los vectores).
- (d) Identifique cuáles son las fuerzas que producen el momento hallado en (b).
- (e) ¿Influye en los resultados obtenidos la existencia o no de la gravedad, o su dirección?