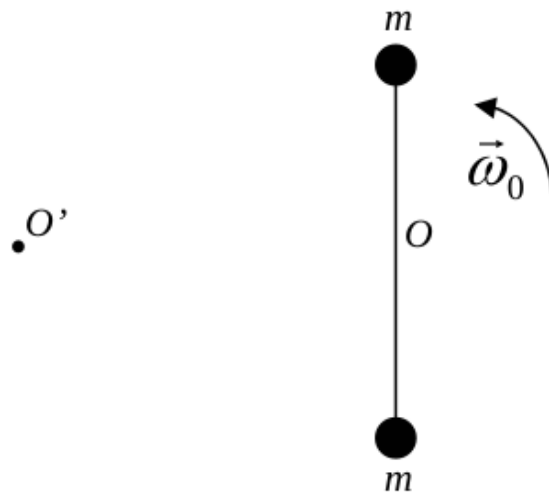


---

Guía N° 8: Impulso Angular

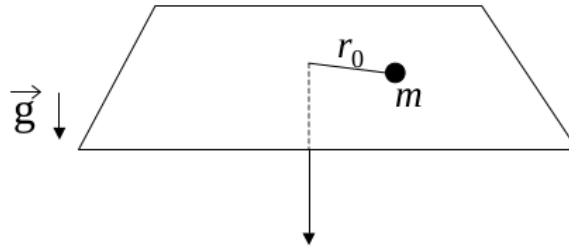
---

- ① Considere el sistema formado por una barra de longitud  $L$  y masa despreciable, en cuyos extremos se hallan fijas dos masas de valor  $m$  y  $M$ . 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  $t=0$ .



- 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  $O$ .
- Calcule el impulso angular con respecto a  $O$  y determine como varía la velocidad angular de las barras con el tiempo.
- Calcule la posición y velocidad del centro de masa del sistema como función del tiempo.
- 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.

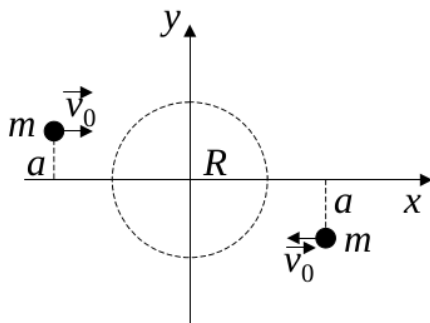


Figura I

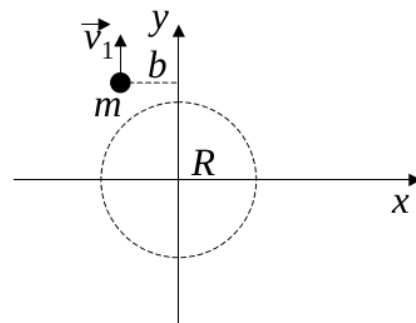
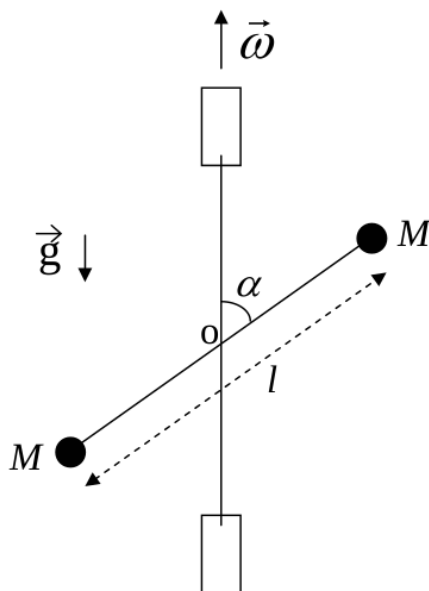


Figura II

- (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  $\alpha$ . 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?