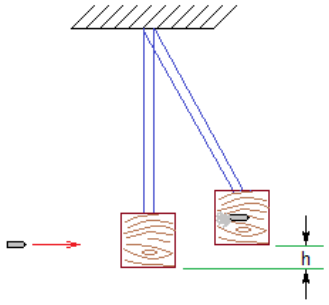
Física I

Colisiones

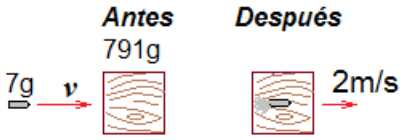
Conservación de momento en colisiones: $m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v'_1 + m_2 v'_2$

Conservación de energía en colisiones de 1 dimensión: $v_1 + v'_1 = v_2 + v'_2$

Problema 1.- Una bala de 7 gramos con una velocidad inicial de 250m/s impacta en un bloque de madera de 693 gramos que se encontraba en reposo colgado por cuerdas. La bala y el bloque permanecen unidos después del impacto y se balancean hacia arriba. ¿Cuál es la altura máxima alcanzada en el balanceo?



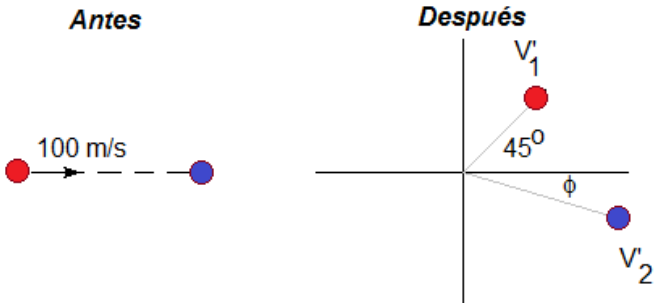
Problema 2.- Una bala de 7g con velocidad inicial ***v*** impacta un bloque de madera de masa 791g inicialmente en reposo. Después de la colisión la bala permanece en la madera y se mueven a una velocidad final de 2m/s, ¿Cuál es la velocidad inicial ***v***?



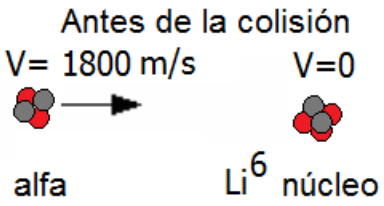
Problema 3.- Una partícula de masa 1kg con una velocidad inicial de 100 m/s colisiona elásticamente con una segunda partícula de masa m_2 que estaba inicialmente en reposo.

Después de la colisión la primera partícula tiene una velocidad que hace un ángulo de 45 grados con respecto a su velocidad inicial como se muestra en la figura.

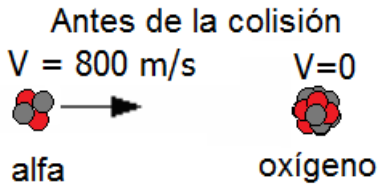
Calcular la velocidad de las dos partículas después de la colisión si la masa m_2 es 2kg, 3kg,… hasta 7kg.



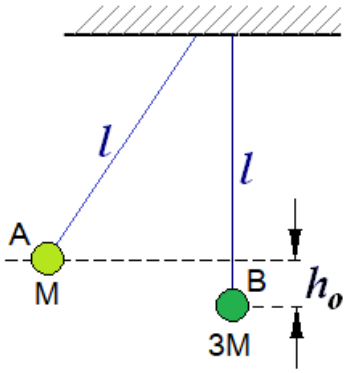
Problema 4.- Una partícula alfa (masa=4u) con una velocidad inicial de 1800 m/s colisiona directamente y elásticamente con un núcleo de litio (masa=6u) inicialmente en reposo. Encontrar la velocidad del núcleo de litio después de la colisión.



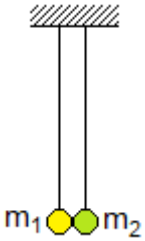
Problema 4a.- Una partícula alfa (masa = 4u) con velocidad inicial de 800 m/s colisiona directamente y **elásticamente** con un núcleo de oxígeno (masa = 16u) inicialmente en reposo. Encontrar la velocidad del núcleo de oxígeno luego de la colisión.



Problema 5.- Dos pequeñas esferas de plastilina, A y B, de masa M y 3M, respectivamente, cuelgan del techo con cuerdas de longitud *l*. La esfera A es jalada a un lado de tal forma que se eleva una altura h_o=1m como se muestra en la figura y luego es soltada. La esfera A colisiona con la esfera B, se quedan pegadas y se balancean hasta la altura máxima *h*. Calcular *h*.



Problema 5a.- Dos esferas de arcilla están suspendidas por cuerdas de longitud 1m como se muestra. Las masas son m_1 = 5 g y m_2 = 20 g. Si m_1 se desvía un ángulo de 53º y se suelta determine las velocidades de las esferas después de una colisión totalmente inelástica.



Problema 6.- Una bola de 4kg colisiona elásticamente con otra bola que se encontraba inicialmente en reposo. Rebota en dirección opuesta con una rapidez que es un tercio de su rapidez inicial. ¿Cuál es la masa de la segunda bola?

Problema 6a.- Una bola de 4kg colisiona *elásticamente* con otra pelota que se encontraba inicialmente en reposo. Rebota en dirección opuesta con una rapidez que es dos tercios de su rapidez inicial. ¿Cuál es la masa de la segunda bola?

Problema 6b.- Una partícula alfa (masa = 4 umas) colisiona elásticamente en el instante $t = 0$ con otra partícula que se encontraba inicialmente en reposo y rebota en dirección opuesta con una rapidez igual a 2/3 de su rapidez inicial. Calcular la masa de la segunda partícula.

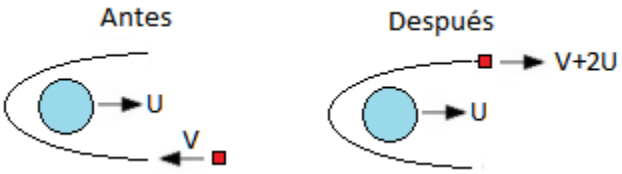
Problema 7.- En una colisión en una dimensión, una partícula de masa ***m*** con velocidad inicial ***v*** colisiona con una partícula de masa 3***m*** en reposo. Si las partículas quedan unidas después de la colisión, ¿Cuál será su velocidad final?

Problema 8.- Un pato señuelo de madera tiene 0.80kg de masa y se encuentra flotando en una laguna cuando es golpeado por un perdigón de 1g que viajaba a 350 m/s y que queda enterrado en la madera. Calcular la velocidad del pato justo después de ser golpeado.

Problema 9.- Un protón en reposo es golpeado directamente por una partícula alfa a una velocidad v. Si la colisión es elástica, ¿qué velocidad tendrá el protón después de la colisión? Considerar que la masa de la partícula alfa es 4 veces la del protón.

Problema 10.- Un proyectil de 4g viajando a 450 m/s golpea un bloque de 1kg y se queda enterrado en el material. Si el bloque estaba en reposo sobre una superficie lisa, encontrar la velocidad final del bloque y la cantidad de energía cinética perdida en la colisión.

Problema 11.- En la técnica de asistencia gravitacional (efecto honda) se acerca un vehículo espacial a un planeta para aprovechar su gravedad y su velocidad. Por ejemplo en el caso de la sonda Cassini al acercarse a la Tierra en 1999.
Esquemáticamente la velocidad se comporta como se muestra en la figura.



Explicar porque se acelera el vehículo y de donde sale la energía cinética adicional.

Problema 12.- Al disparar un rifle de cacería, la bala y el rifle mismo deben tener momentos lineales idénticos justo después del disparo, sin embargo la bala acarrea mucha más energía. Si la masa del rifle fuera 1kg y la de la bala 5g ¿Qué porcentaje aproximado de la energía cinética total es tomada por del rifle?

(A) 0.1%
(B) 0.5%
(C) 1%
(D) 5%
(E) 25%

Problema 13.- Si un camión grande y un auto pequeño colisionan en un accidente, ¿Cuál vehículo experimenta la fuerza más grande?

Problema 13a.- Si un camión grande y un auto pequeño colisionan en un accidente, ¿Cuál vehículo experimenta la aceleración más grande?