

Conservación del Momento en Colisiones

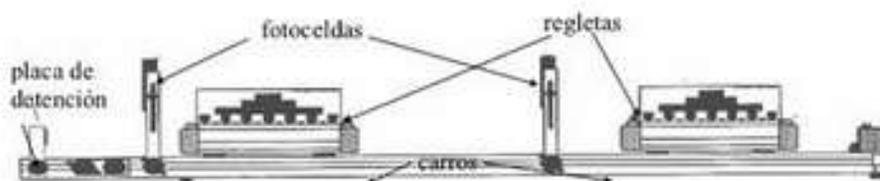


Fig. Montaje del experimento

El propósito de esta experiencia es explorar cualitativamente la conservación del momento lineal para colisiones elásticas e inelásticas.

FUNDAMENTO TEORICO.

Consideremos una partícula de masa constante m . como $\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt}$, podemos escribir la segunda ley de newton para esta partícula así:

$$\Sigma F = m \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{d}{dt}(m\vec{v}).$$

Podemos meter m en la derivada porque es constante. Así, la segunda ley de newton dice que la fuerza neta $\Sigma \vec{F}$ que actúa sobre una partícula es igual a la razón temporal de cambio de la combinación $m\vec{v}$, el producto de la masa por la velocidad de la partícula. Llamamos a esta combinación **cantidad de movimiento, o momento lineal**, de la partícula. Si usamos el símbolo \vec{p} para la cantidad de movimiento, tenemos:

$$\vec{p} = m * \vec{v} \text{ (Definición cantidad de movimiento)}$$

El concepto de cantidad de movimiento tiene una especial importancia en situaciones en las que dos o más cuerpos interaccionan. Consideremos primero un sistema idealizado de 2 cuerpos que únicamente interactúan entre si, por ejemplo 2 astronautas que se tocan mientras flotan en el espacio exterior. Consideremos los astronautas como partículas. Cada una ejerce fuerza sobre la otra; según la tercera ley de newton, las dos fuerzas siempre son iguales en magnitud y opuestas en dirección. Por tanto, los impulsos que actúan sobre las 2 partículas son iguales y opuestos, y los cambios de cantidad de movimiento serán iguales y opuestos. De esta manera:



Si la suma vectorial de las fuerzas externas sobre un sistema es cero, la cantidad de movimiento total del sistema es constante.

Esta es la forma más sencilla del **principio de la cantidad de movimiento**, el cual es una consecuencia directa de la tercera ley de Newton.

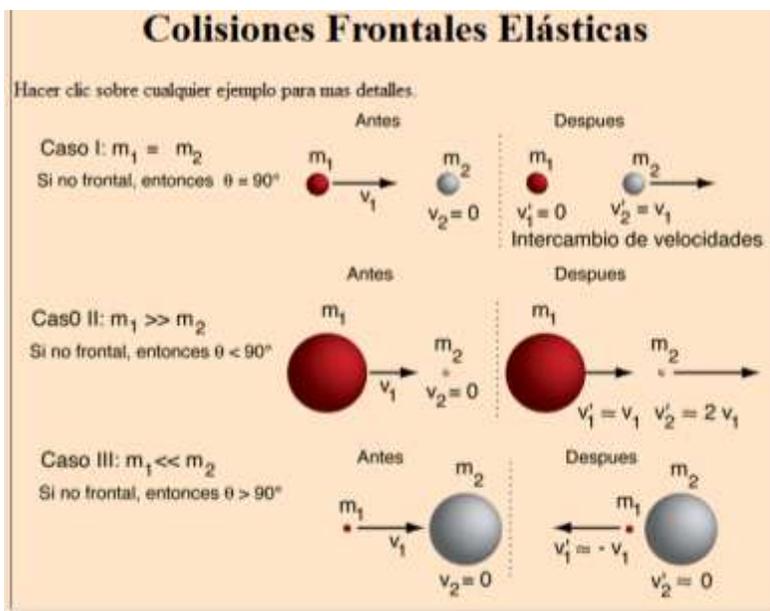
CHOQUES ELÁSTICOS.

El término choque hace que una persona ordinaria piense en un accidente de tráfico. Usaremos el término en ese sentido, pero además ampliaremos su significado para incluir cualquier interacción fuerte entre cuerpos que dura un tiempo relativamente corto. Si la fuerza entre los cuerpos es mucho mayor que las externas, como suele suceder en los choques, podemos ignorarlas y tratar los cuerpos como un sistema aislado. La cantidad de movimiento se conservará en el choque, y la cantidad de movimiento total del sistema tendrá el mismo valor antes y después.

Si además las fuerzas entre los cuerpos son conservativas, de modo que no se pierde ni se gana energía mecánica en el choque, la energía cinética total del sistema es la misma antes y después. Esto se denomina **choque elástico**.

Un choque en el que la energía cinética total final es menor que la inicial es un **choque inelástico**. Un choque inelástico en el que los cuerpos se pegan y se mueven como uno solo después del choque es un **choque totalmente inelástico**.

El siguiente cuadro muestra las colisiones elásticas a desarrollar en la práctica.





PARTE 1. COLISIONES ELÁSTICAS.

1. Instale los soportes de la pista y nivele la misma.
2. Determine las masas de los carros.
3. Oriente los dos carros sobre la pista de tal manera que sus partes magnéticas estén hacia el frente del otro.
4. Realice los ensayos A1 hasta A3 y B1 hasta B3 descritos en los siguientes ítems abajo. Dibuje dos diagramas (uno antes de la colisión y otro después de la colisión) para cada caso. En cada diagrama, muestre un vector de velocidad para cada carro con una longitud que aproximadamente represente la velocidad relativa del móvil.
5. Conecte dos sensores (fotopuertas) para medir las velocidades de los móviles.

A CARROS CON IGUAL MASA.

CASO A1. Coloque un carro en reposo en el medio de la pista. Dé al otro carro una velocidad inicial hacia el carro que está en reposo. Registre los datos respectivos.

CASO A2. Coloque cada carro en los extremos de la pista. Dé a cada uno la misma velocidad en dirección del otro.

CASO A3. Coloque nuevamente ambos carros en cada extremo final de la pista. Dé al primer carro una pequeña velocidad y al segundo carro una velocidad mucho mayor.

B. CARROS CON MASAS DESIGUALES.

Coloque dos barras (masas) en uno de los carros de manera que su masa sea aproximadamente tres veces (3M) la masa del otro carro (1M)

CASO B1. Posicione el carro (3M) en el medio de la pista. Dé al otro carro una velocidad inicial hacia el carro que está en reposo.

CASO B2. Coloque el carro (1M) en reposo en el medio de la pista. Dé al otro carro (3M) una velocidad inicial hacia el carro que está en reposo.

CASO B3. Coloque cada carro en los extremos de la pista. Dé a cada uno la misma velocidad en dirección del otro.

CASO B4. Coloque nuevamente ambos carros en cada extremo final de la pista. Dé al primer carro (1M) una pequeña velocidad y al segundo carro (3M) una velocidad mucho mayor. Repita este paso invirtiendo las velocidades en los carros.

PREPARADO POR

Edwin González

REVISADO POR

Lucia Moncada.

FECHA: 27/02/2017

PAGINA 3 DE 4



PARTE 2 COLISIONES COMPLETAMENTE INELASTICAS.

1. oriente los dos carros de manera que sus cierres mágicos queden frente a frente uno delo otro. Empuje todo el embolo de manera que no interfiera con la colisión.
2. Repita todos los casos anteriores y dibuje los diagramas para cada caso.

Analice y argumento sus resultados si se conserva o no el momento lineal en todos los casos. En caso de no conservarse explique cuál podría ser la razón. Concluya sus resultados.

PREPARADO POR
Edwin González

REVISADO POR
Lucia Moncada.
FECHA: 27/02/2017

PAGINA 4 DE 4