CHOQUE.(IMPULSO Y CANTIDAD DE MOVIMIENTO)

Tengo una buena noticia para vos y es que el tema de choque no es difícil.

Los pasos que tenés que seguir para tener una idea del asunto son los siguientes:

1. Leé con atención lo que yo voy a poner acá.
2. Mirá bien en los ejemplos que doy. Fijate que planteé y cómo lo resolví.
3. Mirá cómo resolví yo los problemas.
4. Agarrá la guía y resolvé 10 problemas **vos solo**.

Con esto alcanza
Empiezo.
Titulo:

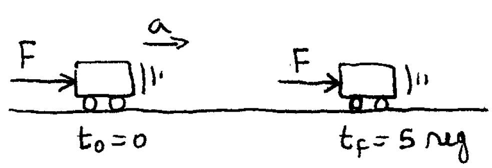
IMPULSO DE UNA FUERZA

Al impulso se lo suele llamar con la letra I o Jota. Usemos la Jota. Si una fuerza actúa durante un tiempo Δt, el impulso aplicado vale efe por delta t .
Lo escribo :

$$\boxed{J = F \cdot \Delta t}$$ ← Impulso ejercido por una fuerza F.

Ejemplo

UNA FUERZA DE 10 NEWTON EMPUJA UN CARRITO DURANTE 5 SEGUNDOS. CALCULAR EL IMPULSO EJERCIDO POR F.



← $F = 10\ N$
$\Delta t = 5\ s$

Entonces:

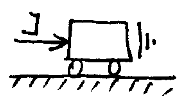
$$J = F \cdot \Delta t = 10N \cdot 5s$$

$\Rightarrow$ $\underline{J = 50\ Ns}$ $\longleftarrow$ Impulso ejercido por **F**.

Fijate que J se mide en unidades de Fuerza por unidades de tiempo, es decir, Newton x seg. Si a 1 Newton lo pongo como 1 Kg . m / s ^{2} me queda que:

$$[\,J\,] = Newton \cdot seg = Kg \cdot \frac{m}{s} \qquad \longleftarrow \text{ Unidades del impulso}$$

Ojo, el impulso es un **vector**. Tiene punto de aplicación, sentido y módulo. Por este motivo se lo representa por una flecha así:



$\longleftarrow$ Un cuerpo al que se le aplica un impulso.

Por ser vector habría que poner siempre $\vec{J}$ en vez de J. Yo lo voy a poner siempre sin flechita, pero vos tenés que saber que es un vector.

Ojo con el signo de jota. Si yo tomé mi sistema de referencia para allá $\xrightarrow{+x}$, y jota va para allá $\xrightarrow{J}$, será $\oplus$. Si va al revés será $\ominus$.

CANTIDAD DE MOVIMIENTO

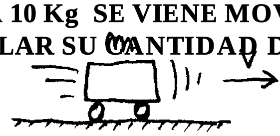
Si un cuerpo de masa m se viene moviendo con velocidad v, digo que la cantidad de movimiento que tiene vale eme por ve.
Si a la cantidad de movimiento la llamo con la letra P, me queda:

$$\boxed{P = m \cdot v} \qquad \longleftarrow \text{ Cantidad de movimiento.}$$

A la cantidad de movimiento se la llama a veces Momento lineal, cantidad de movimiento lineal o también Ímpetu.
Estos nombres son muy feos así que yo voy a seguir usando cantidad de movimiento. (Sin embargo, recordalos. Algunos libros y algunos docentes los usan).

Ejemplo

UN CUERPO DE MASA 10 Kg SE VIENE MOVIENDO CON VELOCIDAD 5 m/s. CALCULAR SU CANTIDAD DE MOVIMIENTO.



← m = 10 kg
V = 5 m/s

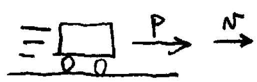
Planteo:

$$P = m \cdot v = 10 Kg \cdot 5 \frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow P = 50 \ Kg \frac{m}{s}$$ ← Cantidad de Mov. del carrito.

Fijate que la cantidad de movimiento se mide en unidades de masa por unidades de velocidad, es decir Kg . m / s.
Como 1 Newton es 1 Kg . m/s ^{2}, puedo poner a la cantidad de movimiento también como N . seg.

Ojo, la cantidad de movimiento es un **vector**. Tiene dirección, sentido, módulo y punto de aplicación. Al vector P lo dibujo así:



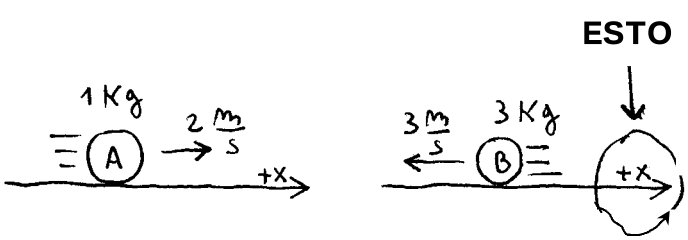
← Representación de la Cantidad de Movimiento

Yo voy a poner siempre a P sin flechita, pero vos tenés que saber que es vector.

Ojo con el signo de P. Si yo tomé mi sistema de referencia para allá $\xrightarrow{+x}$, y P va para $\xrightarrow{P}$ allá, será ⊕. Si P va al revés será ⊖ .

Ejemplo

CALCULAR LA CANTIDAD DE MOVIMIENTO PARA LOS CUERPOS DE LA FIGURA . ADOPTAR SISTEMA DE REFERENCIA + HACIA LA DERECHA.



← La cantidad de movimiento puede ser positiva o negativa

Para cada cuerpo hago la cuenta m.v teniendo en cuenta el signo. Me queda:

$P_A = m_A . V_A = 2$ kg.m/s

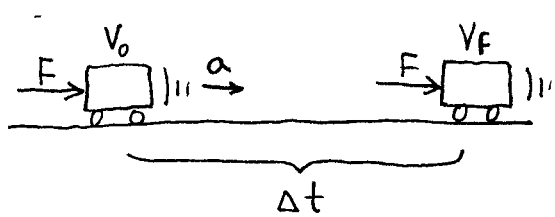
Ver

$$P_B = m_B . V_B = -\ 9\ kg.m/s \longleftarrow$$

Repito. Fijate bien el signo de la cantidad de movimiento para el cuerpo B. El cuerpo B se mueve al revés del eje x, por lo tanto su cant de mov. es <u>negativa</u>. (Es decir, lo que es negativo es su velocidad. Por eso m.v da negativo).

<u>RELACIÓN ENTRE EL IMPULSO Y LA CANTIDAD DE MOVIMIENTO</u>

Imaginate un cuerpo que tiene una fuerza aplicada que actúa durante un tiempo Δt. Podés pensar que esta fuerza es en realidad una cañita voladora que va empujando al cuerpo.



$\longleftarrow$ Una fuerza empuja un carrito durante un tiempo Δt.

Durante todo el intervalo Δt el tipo va acelerando y, si inicialmente tiene una velocidad V_0, al final tendrá una velocidad V_f .
La fuerza que empuja al carrito vale m . a . Entonces:

$$F = m \cdot a$$
$$\Rightarrow F = m \cdot \overbrace{\frac{\Delta v}{\Delta t}}^{\mathbf{a}}$$
$$\Rightarrow F \cdot \Delta t = m \cdot \Delta v$$
$$\Rightarrow F \cdot \Delta t = m \cdot (v_f - v_0)$$
$$\Rightarrow \underbrace{F \cdot \Delta t}_{J} = \underbrace{m \cdot v_f}_{P_f} - \underbrace{m \cdot v_0}_{P_0}$$

Es decir:

$$\boxed{J = P_f - P_0} \longleftarrow$$

Relación entre J y P.

Ahora, $P_f - P_0$ es delta P. Es decir, J = a la variación de P. Entonces la fórmula J = Δ P se lee así :

Si sobre un cuerpo actúa una fuerza **F** exterior, el impulso aplicado por esta fuerza será igual a la <u>**variación**</u> de la cantidad de movimiento.

Este asunto es muy importante desde el punto de vista conceptual. A veces toman preguntas o problemas conceptuales. (Choice o cosas así). Muchas de estas preguntas se responden con lo que acabo de ponerte en el cuadrito.

Para entender bien la importancia de esta formulita tan simple que dice que J = ΔP vas a tener que resolver algunos problemas.

Ejemplo

SOBRE UN CUERPO DE m = 2 Kg ACTÚA UNA FUERZA DE 10 N. CALCULAR LA VELOCIDAD QUE TENDRÁ AL CABO DE 10 s. SUPONER VELOCIDAD INICIAL V_0 = 0; NO HAY ROZAMIENTO .

Hago un esquema de lo que pasa:

m = 2 Kg
F = 10 N

Impulso aplicado ⟶ $F \cdot \Delta t = m \cdot v_f - \overbrace{m \cdot \underbrace{v_0}_{0}}^{0}$ ⟵ Variación de la Cantidad de Movimiento.

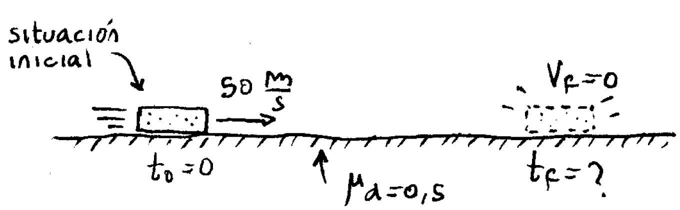
$$\Rightarrow v_f = \frac{F \cdot \Delta t}{m}$$

$$\Rightarrow v_f = \frac{10\,Kg\,m \cdot 10\,s}{s^2 \cdot 2\,Kg}$$

$$\Rightarrow v_f = 50\,\frac{m}{s}$$ ⟵ **VELOCIDAD DESPUÉS DE 10 SEGUNDOS.**

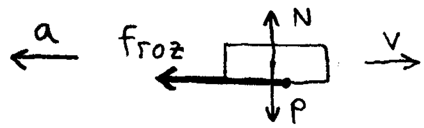
Otro ejemplo

SE TIRA UN LADRILLO CON Vo = 50 m/s. EL PISO TIENE ROZAMIENTO DINAMICO DE COEFICIENTE μ_D = 0,5 .
CALCULAR CUÁNTO TIEMPO PASA HASTA QUE EL LADRILLO SE FRENA.



⟵ **ESQUEMA.**

Sobre el ladrillo actúa una fuerza exterior que es la fuerza de rozamiento.



← **DIAGRAMA DE CUERPO LIBRE.**

¿ Cuánto vale esta fuerza de rozamiento dinámico ?. Y bueno, $F_{roz} = \mu_d \cdot N$.

$$\Rightarrow F_{roz} = \mu_d \cdot \overbrace{mg}^{N}$$

← **FUERZA DE ROZAMIENTO.**

Lo que tengo entonces es esto:

El eje que puse me indica para dónde es el sentido positivo. De acuerdo a este eje, el <u>impulso ejercido por F es **negativo**</u> (atento). Entonces:

$$J = P_f - P_0$$

Ver

$$\Rightarrow - F_{roz} \cdot \Delta t = \cancel{m \cdot \underbrace{v_f}_{0}} - m \cdot v_0$$

$$\Rightarrow -\mu_d \cdot mg \cdot \Delta t = -m \cdot v_0$$

$$\Rightarrow \Delta t = \frac{v_0}{g \cdot \mu_d}$$

$$\Rightarrow \Delta t = \frac{50\ m/s}{10\ m/s^2 \cdot 0{,}5}$$

$$\Rightarrow \underline{\Delta t = 10 seg}$$

← **TIEMPO QUE TARDA EN FRENAR.**

Quiero que notes una cosa: Tanto el primer ejemplo como el segundo se pueden resolver combinando trabajo y energía con cinemática, o dinámica con cinemática. Lo resolví aplicando impulso y cantidad de movimiento simplemente para que vieras cómo se usa este nuevo método.

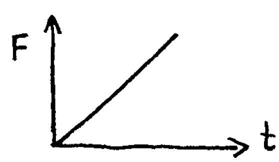
FUERZAS CONSTANTES Y FUERZAS VARIABLES

Suponé que un cuerpo se mueve por acción de una fuerza.

Un carrito es empujado por una fuerza **F**.

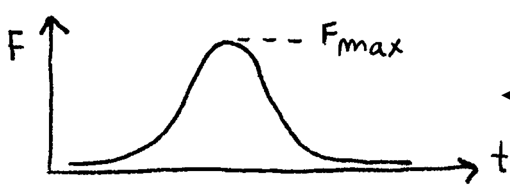
Si F es constante, el gráfico de F en función del tiempo sería así: 

Este gráfico podría corresponder al de la fuerza ejercida por una cañita voladora, por ejemplo. Si la fuerza aumentara con el tiempo tendría algo así:



Una fuerza que crece con el tiempo.

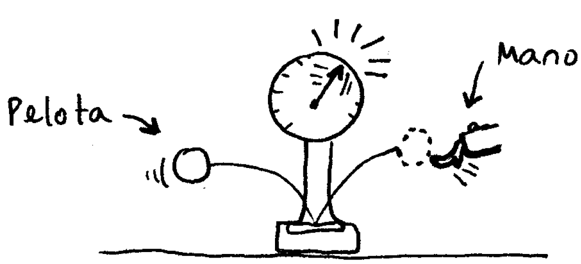
Ahora, lo interesante es que la fuerza que aparece cuando una cosa choca contra otra . Esa fuerza tiene esta forma:



Fuerza que aparece en un choque.

¿ Qué significa este gráfico ?. Significa que al principio la fuerza que aparece es chica. Después va aumentando hasta llegar a un valor máximo y otra vez vuelve a hacerse más chica.
Cuando una pelota golpea una pared, éste es el tipo de fuerza que aparece.

Probá dejando caer una pelota sobre una balanza. Vas a ver que la aguja llega hasta un valor máximo y después baja.

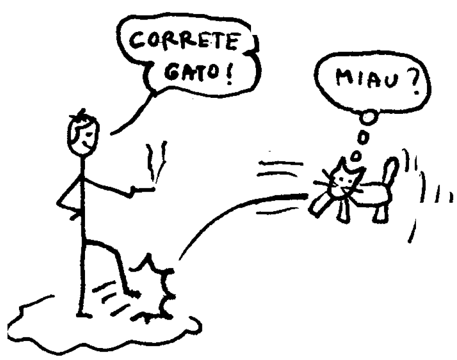


Durante el choque la aguja no se queda quieta en un lugar.

Lo mismo pasa con las fuerzas que ejercen las personas. Estas fuerzas no son constantes y varían aproximadamente según la forma esta → .
(Es decir, cero, aumenta – aumenta - aumenta, valor máximo, disminuye - disminuye - disminuye, cero).

Las fuerzas ejercidas de ésta manera duran muy poco y se las suele llamar **fuerzas impulsivas**. Una patada es una fuerza impulsiva. Un golpe o un palazo también.

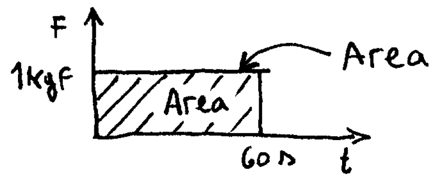
Acá tenés un ejemplo:



Una fuerza de éstas puede durar una décima o una centésima de segundo. Pese a durar tan poco su efecto puede ser muy notable porque la fuerza máxima que actúa puede ser muy grande.
¿ A qué voy con todo esto ?
Voy a lo siguiente:
¿ Qué es peor, una fuerza chica actuando durante 1 minuto, o una fuerza muy grande actuando durante una milésima de segundo ?
La respuesta es que no importa sólo la fuerza que actúa ni importa sólo el tiempo que actúa. Importa **el producto fuerza x tiempo**.
¿ Y el producto $F \cdot \Delta t$ qué es ?
<u>RTA</u>: El impulso ejercido.

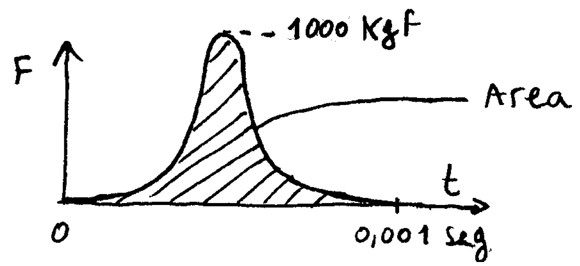
Es decir, si tengo una fuerza constante de 1 kgf, su gráfico sería algo así:

¿ Qué significa el impulso ejercido por esa fuerza en un minuto ?.
Bueno, el impulso es F . Δt, de manera que la superficie del gráfico me estaría dando el valor de ese impulso.



Área = F · Δt = Impulso ejercido.

Ahora, si la fuerza es variable pasa lo mismo.



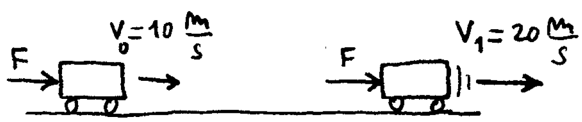
Área = Impulso ejercido.

Entonces, ¿ qué fuerza ejercerá mayor impulso ?
<u>RTA</u>: Aquella cuyo gráfico tenga la mayor superficie.

<u>Conclusión</u>: De todo esto, ¿ qué hay que saber ?
<u>RTA</u>: Que el **área bajo la curva de F en función de t es el impulso ejercido.**

<u>CONSERVACIÓN DE LA CANTIDAD DE MOVIMIENTO CUANDO NO ACTÚAN FUERZAS EXTERIORES</u>. (← Importante).

Cuando yo tenía un solo cuerpo sobre el que actuaban fuerzas exteriores decía que el impulso aplicado por esa fuerza iba a ser igual a la variación de la cantidad de movimiento.



← **EL IMPULSO DE LA FUERZA F HACE QUE VARÍE LA CANT. DE MOVIM.**

Este asunto de la variación de P se ponía en forma física como:

$$J = \Delta P$$

o bien como:

$$J = \underbrace{m \cdot v_f - m \cdot v_0}$$

Impulso ejercido por la fuerza exterior.

Variación de la Cant. de Movimiento.

Ahora, si sobre el cuerpo <u>NO</u> actúan fuerzas exteriores, ¿ qué pasa ?.
Pasa que no se ejerce ningún impulso sobre el cuerpo, de manera que **J** vale <u>cero</u>.
Entonces me queda:

$$\overset{\mathbf{J}}{0} = m \cdot v_f - m \cdot v_0$$

$$\Rightarrow \quad \underbrace{m \cdot v_f} = \underbrace{m \cdot v_0}$$

Cantidad de Mov. final ($\mathbf{P_f}$).

Cantidad de Mov. inicial ($\mathbf{P_0}$).

Esta última conclusión es muy importante y se lee así: cuando sobre un cuerpo **no actúan fuerzas exteriores**, su cantidad de movimiento final será igual a la cantidad de movimiento inicial. Es decir que:

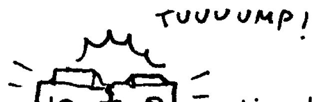
> Si sobre un cuerpo <u>NO</u> actúan fuerzas exteriores, su cantidad de movimiento se conservará.
> En forma matemática:
>
> $$\text{Si} \quad F_{ext} = 0 \quad \Rightarrow \quad P_f = P_0$$

Leer !

A este asunto se lo llama Principio de Conservación de la Cantidad de Movimiento.

<u>CHOQUE</u>

Un choque es lo que uno conoce de la vida diaria. Es decir esto:



Repito, un choque en física es más o menos lo mismo que lo que uno entiende por choque en la vida diaria.

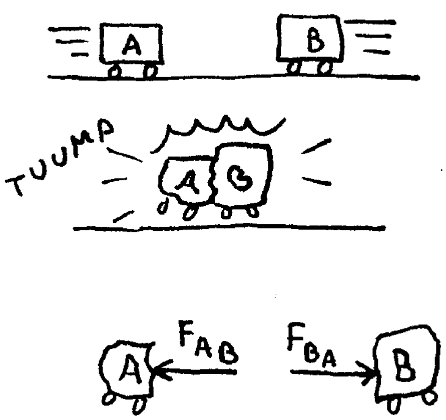
Hay dos casos posibles:

1) <u>CHOQUE PLÁSTICO</u>:
   Es un choque en donde se pierde energía. Los cuerpos suelen quedar pegados después del choque. Ejemplo: Dos bolas de plastilina que chocan.

2) <u>CHOQUE ELÁSTICO</u>:
   Es un choque en donde <u>NO</u> se pierde energía. Ejemplo: dos bolas de billar que chocan. Los cuerpos se separan después del choque. (Rebotan).

<u>CHOQUE PLÁSTICO</u>

Quiero que veas las fuerzas que actúan en un choque plástico.



← Dos cuerpos que están por chocar.

← Chocan y quedan Pegados.

← Fuerzas que aparecen durante el choque.

¿ Qué es lo que pasa acá ?.
Lo que pasa es que durante el choque cada cuerpo le ejerce al otro una fuerza.
Sobre A actúa la fuerza F_{AB} . F_{AB} es la fuerza sobre A ejercida por B.
Sobre B actúa la fuerza F_{BA}. F_{BA} es la fuerza sobre B ejercida por A.
F_{AB} y F_{BA} son iguales y opuestas porque son par acción-reacción.

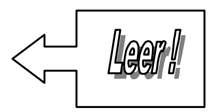
¿ Hay más fuerzas que actúan sobre los cuerpos A y B ?
Bueno, estarían los pesos y las normales, pero estas fuerzas no tienen influencia

sobre lo que pasa en el choque.

¿ Fuerzas exteriores hay ?. (Atento a esta pregunta).
Rta: No, fuerzas exteriores no hay. Antes, cuando yo tenía un solo cuerpo decía que si no había fuerzas exteriores que actuaran sobre él, su cantidad de movimiento se iba a conservar.
La cosa es que ahora no tengo un solo cuerpo sino **dos**. ¿ Entonces que pasa ?
Y...nada, pasa lo mismo. Es decir, antes para un solo cuerpo, la cantidad de movimiento se conservaba. Ahora, para el sistema de **dos** cuerpos, la cantidad de movimiento se va a conservar.

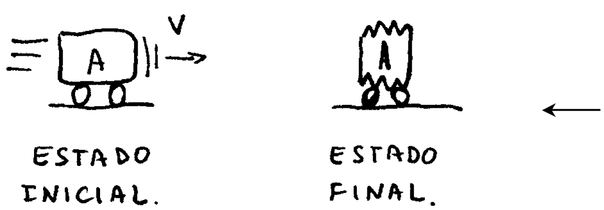
¿ Qué significa esto de que la cantidad de movimiento se va a conservar ?
Significa exactamente lo siguiente (esto es importante):

CUANDO DOS COSAS CHOCAN, LA CANTIDAD DE MOVIMIENTO TOTAL ANTES DEL CHOQUE TIENE QUE SER = A LA CANTIDAD DE MOVIMIENTO TOTAL DESPUÉS DEL CHOQUE.



Esto que yo puse para un choque plástico vale también para los choques elásticos.
En todo choque, sea éste plástico o elástico, la cantidad de movimiento **siempre se conserva**.

¿ Y qué pasa con la energía ?
Bueno, si el choque es plástico, parte de la energía se va a perder. Durante el choque los cuerpos se deforman. Para hacer esa deformación hubo que realizar trabajo.



En el choque, parte de la energía se pierde debido al trabajo que se realizó para deformar al cuerpo.

Después del choque el tipo no recupera su forma, de manera que esa energía se pierde.

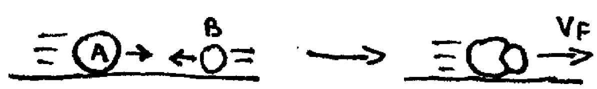
Por este asunto de que después del choque los cuerpos quedan deformados es que a este tipo de choque se lo llama plástico.
Esto de deformarse hace que los cuerpos se calienten, de manera que :

Ver

EN LOS CHOQUES PLÁSTICOS SE PIERDE ENERGÍA EN FORMA DE CALOR

CONCLUSIÓN:

En un choque plástico la cantidad de movimiento se conserva. (La que hay al final tiene que ser igual a la que había al principio). Esto pasa porque no hay fuerzas exteriores.
En un choque *plástico* la energía NO se conserva. (Se pierde en forma de calor y trabajo de deformación).
Después de un choque plástico los cuerpos suelen quedar pegados moviéndose juntos con la misma velocidad. Ejemplo de choque plástico: choque de 2 bolas de masilla o plastilina.

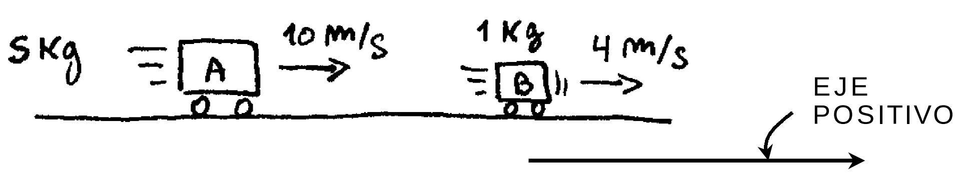


Choque plástico

Leer !

Ejemplo

Los cuerpos del dibujo chocan y quedan pegados. Calcular:
a) - Con qué velocidad se mueven después del choque.
b) - La cantidad de energía que se perdió.



a) - Si los cuerpos quedan pegados tengo un choque plástico.

$$P_0 = m_A \cdot v_A + m_B \cdot v_B$$

La cantidad de movimiento ANTES del choque vale:

La cantidad de movimiento DESPUÉS del choque vale: $P_f = (m_A + m_B) \cdot v_f$
Como en los choques la cantidad de movimiento se conserva, tiene que ser P_f igual a P_0. Entonces:

$$\overbrace{(m_A + m_B) \cdot v_f}^{P_f} = \overbrace{m_A \cdot v_A + m_B \cdot v_B}^{P_0}$$

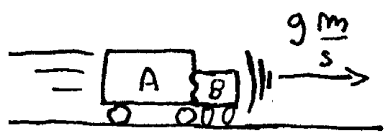
$$\Rightarrow (5\,Kg + 1\,Kg) \cdot v_f = 5\,Kg \cdot 10\,\frac{m}{s} + 1\,Kg \cdot 4\,\frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow 6\,Kg \cdot v_f = 54\,Kg\,\frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow \underline{v_f = 9\,\frac{m}{s}} \longleftarrow$$

VELOCIDAD FINAL DE LOS 2 CUERPOS JUNTOS.

Los dos tipos se venían moviendo para la derecha, de manera que esta velocidad final será también para la derecha.



ESTADO FINAL

Hay algo de lo que nunca conviene olvidarse que es indicar para que lado uno toma el eje positivo. En este ejemplo no hubiera habido problema porque los dos cuerpos iban para allá $\rightarrow$ y la velocidad final dio para allá $\rightarrow$.
En todos los problemas hay que indicarlo siempre de entrada.
Olvidarse de poner el eje es un error común. Trae como consecuencia que un signo te dé mal.(Vas a poner una velocidad positiva cuando en realidad es negativa). Este " pequeño " error ha causado y causa numerosas bajas en las fechas de parciales y finales.

b) Energía perdida en el choque.

La energía cinética que tienen los dos cuerpos antes de chocar es:

$$E_{c0} = \tfrac{1}{2} m_A \cdot v_A^{\,2} + \tfrac{1}{2} m_B \cdot v_B^{\,2}$$

$$\Rightarrow E_{c0} = \tfrac{1}{2} 5Kg \cdot (10\,m/s)^2 + \tfrac{1}{2} 1Kg \cdot (4\,m/s)^2$$

$$\Rightarrow E_{c0} = 258\ Joule.$$

La energía cinética después del choque vale: $E_{cf} = \frac{1}{2}(m_A + m_B) \cdot v_f^{\,2}$

$$\Rightarrow E_{cf} = \tfrac{1}{2}(5\,Kg + 1Kg) \cdot (9\ m/s)^2$$

$$\Rightarrow E_{cf} = 243\ Joule.$$

Entonces, la energía cinética perdida en el choque va a ser:

$$E_{c\ Perdida} = 258\,J - 243\,J$$

$$\Rightarrow \underline{E_{c\ Perdida} = 15\ Joule} \quad \longleftarrow$$ Energía perdida en el choque.

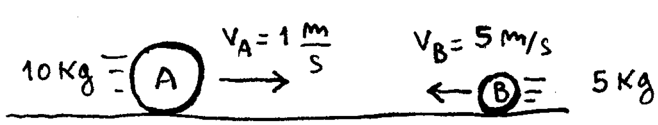
Me fijo qué porcentaje de la energía inicial representan estos 15 Joule. (A veces lo piden).Veamos.
Al principio había 258 joule y de esos 258, se perdieron 15. Entonces:

$$\%\ de\ E_{Pérdida} = \frac{15\,J}{258\,J} \times 100 = \underline{5{,}8\ \%}$$

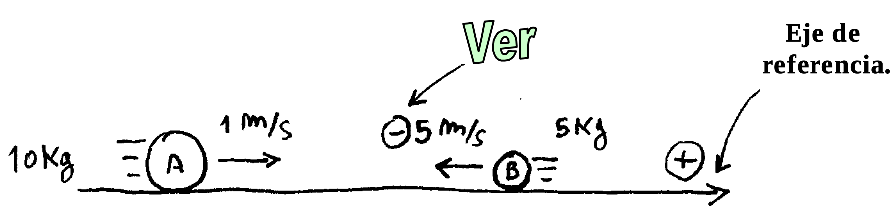
Es decir que en el choque plástico se perdió alrededor del 6% de la energía en calor durante el trabajo de deformación.

Otro ejemplo

LOS CUERPOS DEL DIBUJO CHOCAN Y QUEDAN PEGADOS. CALCULAR:
a) CON QUÉ VELOCIDAD Y HACIA QUÉ LADO SE MUEVEN LOS CUERPOS DESPUÉS DEL CHOQUE.
b) - LA ENERGÍA PERDIDA EN EL CHOQUE Y QUÉ PORCENTAJE DE LA ENERGÍA INICIAL SE PERDIÓ.
c) - REPETIR LOS CÁLCULOS SUPONIENDO QUE $V_A = 2{,}5$ m/s.



a) - El choque es plástico porque los cuerpos quedan pegados. La cantidad de movimiento se conserva. (La energía NO).
Elijo sentido positivo para las velocidades para allá →. La cosa entonces queda :



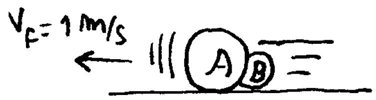
$$P_0 = P_f$$

$$\Rightarrow m_A \cdot v_A + m_B \cdot v_B = (m_A + m_B) \cdot v_f$$

$$\Rightarrow 10\,Kg \cdot 1\,\frac{m}{s} + 5\,Kg \cdot (-5\ m/s) = (10\,Kg + 5\,Kg) \cdot v_f$$

$$\Rightarrow v_f = -1\,\frac{m}{s} \quad \longleftarrow \text{ Velocidad final.}$$

Analicemos esto: ¿ Qué significa el signo menos ?
Rta: Significa que la velocidad es negativa, es decir que apunta $\leftarrow$ así.
El estado final es éste:



$\longleftarrow$ Situación final después de que los cuerpos chocan.

b) - Energía perdida durante el choque.
La energía inicial vale:

$$E_{c0} = \tfrac{1}{2}\, m_A \cdot {v_A}^2 + \tfrac{1}{2}\, m_B \cdot {v_B}^2$$

$$\Rightarrow E_{c0} = \tfrac{1}{2}\, 10\,Kg \cdot (1\ m/s)^2 + \tfrac{1}{2}\, 5\,Kg \cdot (-5\ m/s)^2$$

$$\Rightarrow E_{c0} = 67{,}5\ J. \quad \longleftarrow \text{ Energía cinética inicial.}$$

La energía cinética al final, cuando los cuerpos quedan pegados, vale:

$$E_{cf} = \tfrac{1}{2}\,(m_A + m_B) \cdot {v_f}^2$$

$$\Rightarrow E_{cf} = \tfrac{1}{2}\,(10\,Kg + 5\,Kg) \cdot (1\ m/s)^2 \quad \longleftarrow \text{ Energía cinética final.}$$

$$\Rightarrow E_{cf} = 7{,}5\ J.$$

La energía perdida en el choque es la diferencia entre estas dos energías:

$$E_{c\ Perdida} = 67{,}5\,J - 7{,}5\,J$$
$$\Rightarrow \underline{E_{c\ Perdida} = 60\ Joule} \longleftarrow$$ Energía cinética perdida en el choque.

El porcentaje de la energía inicial que se perdió es:

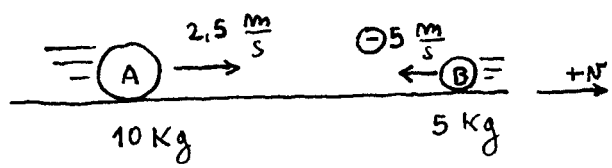
$$\%\ de\ E_{Perdida} = \frac{E_{c\ Per}}{E_{c\,0}} \times 100$$

$$\%\ de\ E_{Perdida} = \frac{60\ J}{67{,}5\ J} \times 100 = \underline{88{,}8\ \%}$$

Es decir, alrededor del 90% de la energía se pierde en el choque.

a) - Repetir los cálculos para $v_A = 2{,}5$ m/s.

Veamos que es lo que pasa acá:



La cantidad de movimiento se conserva, de manera que la inicial tendrá que ser igual a la final. Esto significa que:

$$m_A \cdot v_A + m_B \cdot v_B = (m_A + m_B) \cdot v_f$$

$$10\,Kg \cdot 2{,}5\,\frac{m}{s} + 5\,Kg \cdot (-5\ m/s) = 15\,Kg \cdot v_f$$

$$\Rightarrow 0 = 15\,Kg \cdot v_f$$

$$\Rightarrow \boxed{v_f = 0} \longleftarrow$$ Velocidad final.

La velocidad final después de choque dio <u>cero</u>. Ahora... ¿ Qué significa esto ? Bueno, simplemente quiere decir que los cuerpos después del choque se quedan quietos. Chocaron y ahí quedaron.
¿ Por qué pasa esto ?

<u>RTA</u>: Porque los 2 venían inicialmente con la misma cantidad de movimiento y con sentidos contrarios, de manera que al chocar las dos se anulan.
¿ Qué cantidad de energía se perdió ?. Bueno, la energía cinética al principio era:

$$E_{c0} = \tfrac{1}{2} m_A \cdot {v_A}^2 + \tfrac{1}{2} m_B \cdot {v_B}^2$$

$$\Rightarrow E_{c0} = \tfrac{1}{2}\, 10\, Kg \cdot (2{,}5\ m/s)^2 + \tfrac{1}{2}\, 5\, Kg \cdot (-5\ m/s)^2$$

$$\Rightarrow E_{c0} = 93{,}75\ J. \quad \longleftarrow \text{ Energía cinética inicial.}$$

Al final los tipos quedan pegados y quietos, de manera que la energía cinética final es <u>cero</u>.

¿ Cuánta energía se perdió en el choque entonces ?
<u>RTA</u>: Toda. Toda la energía que los tipos tenían al principio se perdió. De los 93,75 Joule que había antes del choque no quedó nada.
El 100% desapareció.

¿ Pero qué quiere decir que desapareció ?
Quiere decir que ya no está más en forma de energía cinética. Toda esa energía se transformó... ¿ en qué ?.
<u>RTA</u>: En calor.

Fin Teoría de Choque Plástico.