

TERCERA LEY DE NEWTON

Esta ley establece que, si un cuerpo A ejerce determinada fuerza F_a sobre cualquier B, entonces también el cuerpo B ejerce sobre el cuerpo A una fuerza F_b de igual magnitud, pero en sentido contrario; es decir, $F_b = -F_a$.

De esta forma puede verse que es posible aplicar fuerzas iguales a objetos de masas diferentes.

A una de estas fuerzas se le llama *fuerza de acción* y a la otra *fuerza de reacción*. Estas son resultado de una sola interacción que actúa sobre cuerpos diferentes al mismo tiempo. Como ejemplo, imaginemos que tratamos de introducir un clavo dentro de un bloque de madera.

Para clavar el clavo el martillo debe ejercer una fuerza neta sobre el clavo. Newton se dio cuenta que una sola fuerza aislada (como la fuerza que ejerce el martillo sobre el clavo) no podría existir: las fuerzas en la naturaleza siempre existen en pares.

De acuerdo con Newton, cuando el clavo es impulsado dentro del bloque por la fuerza ejercida por el martillo, este disminuye su velocidad y se detiene por la fuerza ejercida por el clavo.

Newton describe tales pares de fuerzas con su tercera ley:

Tercera ley de Newton

A toda fuerza de acción le corresponde otra de reacción de igual magnitud, pero en sentido contrario.

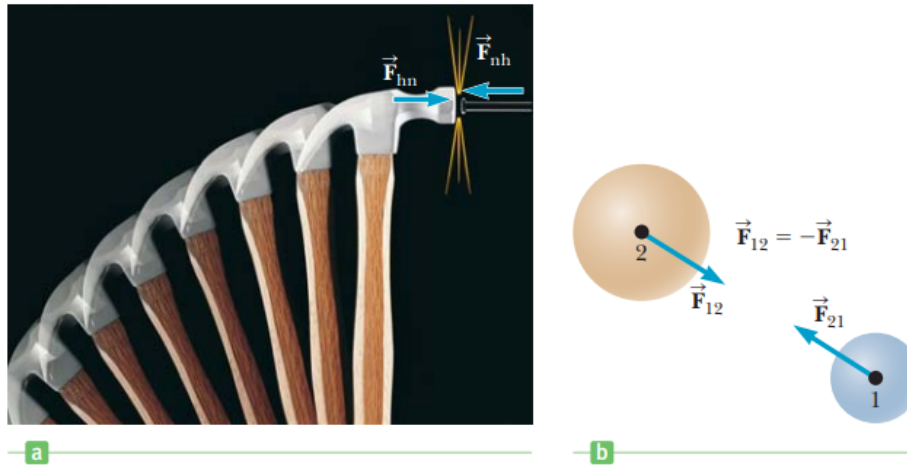


Figura 18. Tercera ley de Newton. a) La fuerza ejercida por el martillo sobre el clavo es igual en magnitud y opuesta en dirección a la fuerza ejercida por el clavo sobre el martillo. b) La fuerza F_{12} ejercida por el objeto 1 sobre el objeto 2 es igual en magnitud y opuesta en dirección a la fuerza F_{21} ejercida por el objeto 2 sobre el objeto 1.

La tercera ley de Newton está presente en nuestras actividades cotidianas. Sin esta ley ningún tipo de movimiento sería posible, ya fuera a pie, en una bicicleta o en un vehículo motorizado. Cuando caminamos ejercemos una fuerza de fricción sobre la superficie de la tierra. La fuerza de reacción de la superficie de la tierra contra nuestros pies nos empuja hacia adelante. Así mismo, los neumáticos de un automóvil ejercen una fuerza de fricción contra la superficie de la tierra y la reacción de esta empuja al automóvil hacia adelante. Podemos determinar que la fricción tiene un rol primordial en tales fuerzas de reacción.

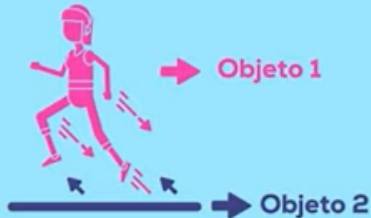
Otro ejemplo para observar la Tercera Ley de Newton lo tenemos en los helicópteros. La mayoría de estos tiene un conjunto de grandes aspas giratorias en un plano horizontal arriba del cuerpo del aparato y otro conjunto giratorio más pequeño en un plano vertical en la cola. Otros helicópteros tienen dos conjuntos de grandes aspas arriba del cuerpo girando en direcciones opuestas. ¿Por qué los helicópteros siempre tienen dos conjuntos de aspas? En la primera clase de helicóptero, el motor aplica una fuerza a las aspas, ocasionando que cambien su movimiento rotacional. Sin embargo, de acuerdo con la tercera ley de Newton, las aspas deben ejercer una fuerza en el motor de igual magnitud y en dirección opuesta.

Esta fuerza ocasionaría que el cuerpo del helicóptero dé vueltas en la dirección contraria a las aspas. Un helicóptero rotatorio sería imposible de controlar, de tal modo que se utiliza un segundo conjunto de aspas. Las aspas pequeñas en la cola del aparato proporcionan una fuerza opuesta a la que tiende a hacer girar al cuerpo del helicóptero, manteniendo el aparato dirigido en una posición estable. En helicópteros con dos conjuntos de grandes aspas que giran en sentidos opuestos, los motores aplican fuerzas en direcciones opuestas, de tal modo que no existe fuerza neta rotatoria del helicóptero.

Observa el siguiente video donde se la Tercera Ley de Newton:

<https://www.youtube.com/watch?v=ttPdmwVuaXI>

Frases para entender la Tercera ley de Newton



Siempre hay dos objetos interactuando.

El objeto 1 realiza una **acción** sobre el objeto 2 y el objeto 2 **reacciona** devolviendo esa misma fuerza en sentido contrario.

Por ejemplo:

Si quieres saltar, empujas el **suelo** hacia **abajo** con tus pies (**objeto 1**).

El suelo (**objeto 2**) te devuelve el empujón impulsándote hacia **arriba**.

Referencias:

Serway, Raymond A.; Vuille, Chris. (2012) Fundamentos de Física. Novena edición. México. CENAGE Learning.

GCFAprendeLibre. (2022) Tercera ley de Newton: Acción y reacción | Leyes de Newton. YouTube.

Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=ttPdmwVuaXI>