

TRES LEYES DE NEWTON

Así como las fuerzas se encuentran presentes en cada acción que realizamos, existen leyes naturales que nos permiten explicar los fenómenos que ocurren en nuestro entorno. En forma particular, las leyes de Newton, nos permiten entender los fenómenos que ocurren producto de la acción de las fuerzas. En esta guía aprenderás a dar explicaciones a diversas situaciones que ocurren cotidianamente valiéndote de las leyes de Newton.

(Contexto histórico En 1687 el físico y matemático inglés Isaac Newton formuló tres leyes fundamentales de la dinámica (la rama de la física que estudia el movimiento de los cuerpos en relación con las fuerzas que lo modifican). La importancia de estas leyes es tal, que a partir de ellas se pudo explicar un sinnúmero de fenómenos: desde el movimiento de los cuerpos presentes en nuestro entorno, hasta el de las partículas subatómicas.)

Primera ley de Newton: principio de inercia

Seguramente en más de una ocasión has sentido esa sensación de ser impulsado hacia adelante cuando el vehículo en que viajas se detiene bruscamente. ¿Por qué crees que ocurre esto? Tu cuerpo está en movimiento y quiere seguir en ese estado y es por esto por lo que te vas hacia adelante. Esta tendencia de los cuerpos de mantener su estado ya sea de reposo o movimiento, se conoce como inercia. Entonces, ¿qué es la inercia? Es una propiedad que tienen los cuerpos para mantener su estado de reposo o movimiento a no ser que una fuerza externa actúe sobre él.

Esta propiedad se establece en la primera ley de Newton o principio de inercia, la cual postula lo siguiente: Un cuerpo permanecerá en estado de reposo o de movimiento rectilíneo uniforme si no actúa ninguna fuerza sobre él o si la resultante de las fuerzas que actúan es nula.

Es importante aclarar que la masa de un cuerpo es una medida de su inercia, ya que mientras mayor sea su masa, más fuerza se necesitará para modificar su estado de movimiento

Segunda ley de Newton: principio de las masas



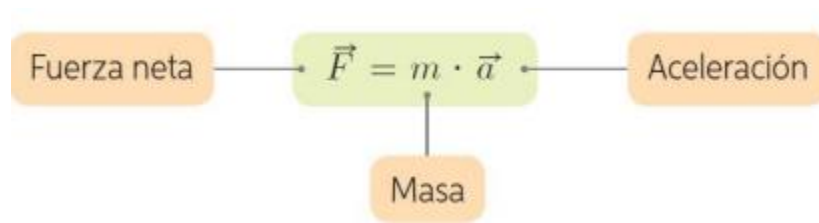
¿Has notado la diferencia entre trasladar una mochila con muchos libros y una mochila vacía? Probablemente lo has tenido que hacer muchas veces: ¿en qué caso resulta más fácil moverla? Para comprender la segunda ley de Newton, supongamos que una persona ejerce fuerzas de igual magnitud sobre dos bloques del mismo material y que se encuentran sobre superficies similares, tal como se representa en las siguientes imágenes: Claramente, al aplicar una fuerza similar sobre ambos bloques, el de menor masa acelerará más y, por lo tanto,

GUIA 2

recorrerá una distancia mayor. Similar a la actividad anterior, Newton observó que el efecto de una fuerza depende de las características del cuerpo sobre el cual se ejerce, en particular de su masa. Enunció entonces la segunda ley de Newton, también conocida como principio de las masas, la cual plantea lo siguiente:

Si sobre un cuerpo actúa una fuerza neta, este adquirirá una aceleración directamente proporcional a la fuerza aplicada, donde la masa del cuerpo es la constante de proporcionalidad.

La aceleración producida tiene la misma dirección y sentido que la fuerza neta, por lo que este principio se puede escribir matemáticamente de la siguiente forma:



En el ejemplo anterior, si la fuerza aplicada por la persona tiene una magnitud de 40 N y si se desprecia el roce, el módulo de la aceleración que adquirirá cada bloque, de acuerdo a la segunda ley de Newton, será

Caja de 20 kg	Caja de 2 kg
$a = \frac{F_{neta}}{m_1} = \frac{40 \text{ N}}{20 \text{ kg}} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$	$a = \frac{F_{neta}}{m_2} = \frac{40 \text{ N}}{2 \text{ kg}} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

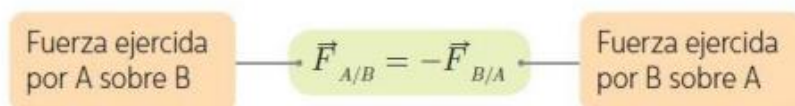
Tercera ley de Newton: principio de acción y reacción

¿Te ha pasado alguna vez que golpeas un objeto con tu mano e instantáneamente sientes dolor producto del golpe? Algunas personas dirían que esto ocurre porque por cada acción que realizamos existe una reacción. Ahora bien, ¿cómo se relaciona esto con las fuerzas?

Son varias las situaciones en las que se puede observar un par de fuerzas. Por ejemplo, cada vez que te apoyas sobre una mesa o un muro, ejerces una fuerza. Sin embargo, la superficie sobre la que te apoyas también ejerce una fuerza sobre ti. A partir de esto, Newton planteó que nunca una fuerza se ejerce sobre "la nada", es decir, en la naturaleza, toda fuerza o acción va acompañada de su correspondiente reacción. Esta afirmación se recoge en la tercera ley de Newton o principio de acción y reacción, que plantea lo siguiente:

Si un cuerpo A ejerce una fuerza sobre un cuerpo B, entonces, este último ejercerá una fuerza de igual magnitud y dirección sobre A, pero en sentido opuesto.

Lo anterior se expresa de la siguiente manera:



GUIA 2

El signo menos (-) indica que el sentido de una fuerza es opuesto al de la otra. Se dice que estas fuerzas forman un par acción-reacción y que actúan siempre de forma simultánea y nunca se anulan, ya que se ejercen sobre cuerpos distintos.

Aplicaciones de la tercera ley de Newton La aplicación más directa de la tercera ley de Newton se puede apreciar con claridad en el lanzamiento de cohetes, pues para despegar, el cohete ejerce una fuerza sobre los gases que expulsa y los gases ejercen una fuerza igual y opuesta sobre el cohete.

También es posible observar la tercera ley en situaciones más simples y cotidianas, como caminar. En esta acción, una persona puede avanzar porque, cuando un pie empuja hacia atrás contra el suelo, este empuja hacia adelante sobre el pie.