



Leyes de Newton y sus aplicaciones

Por: Juan Piloña

Índice

Introducción	3
Primera Ley o Ley de Inercia	6
Segunda Ley o Principio Fundamental De La Dinámica	10
Fuerza Neta	14
Fricción o roce	15
Ley de gravedad	19
Tercera Ley o Principio de Acción y Reacción	20
Glosario	22

Durante todo este tiempo no les he contado.

¡Somos fanáticos de los carros a control remoto!

Y este fin de semana, hay competencia.... Hemos practicado toda la semana con Lunático y Francisco. Andrés es el físico y todo quiere explicarlo con estudios, Francisco es el que lleva más años practicando y aún así la mejor soy yo, SUPER MARIANA #08.

Hoy pasó algo curioso, mi carro se quedó sin batería y se quedó completamente en reposo, el carro de Lunático (Un Pick-Up) lo chocó de frente y lo movió una cantidad considerable de distancia.

¡Lo arruinó!

Andrés me explicó lo que sucedió, según él, para calmarme.

“Tu carro es el de menor masa y estaba



en reposo. Cuando mi pick up, que tiene mayor masa, chocó al tuyo, lo hizo interrumpir su estado de reposo, aquí aparece la Primera Ley de Newton. La Segunda Ley de Newton se pone en evidencia cuando tu carro se mueve una distancia considerable gracias a la fuerza y aceleración que le transmitió mi pick up. Finalmente, la Tercera Ley de Newton, acción-reacción, se puede ver cuando tu carro reacciona al choque contra el mío”

Honestamente....estoy furiosa, pero.....estoy dispuesta a escucharlo.



Ya antes habíamos mencionado Las Leyes de Newton, lo hicimos en una forma superficial, en este libro, vamos a profundizar acerca de ellas.

También son conocidas como Leyes del movimiento de Newton, son tres principios a partir de los cuales se explican la mayor parte de los problemas planteados por la dinámica, en particular aquellos relativos al movimiento de los cuerpos.



Primera Ley o Ley de Inercia

La Primera Ley de Newton enuncia lo siguiente:

“Todo cuerpo permanece en reposo o se desplaza con movimiento rectilíneo uniforme, siempre que no actúe sobre él una fuerza exterior que cambie su estado”.

Si pensamos en todo lo que hacemos diariamente, no es difícil entender que para mover un cuerpo debemos aplicar una fuerza, y para detenerlo, también. La inercia es la resistencia de un cuerpo en reposo al movimiento, o de un cuerpo en movimiento a la aceleración, al retardo en su desplazamiento o a un cambio de dirección del mismo. Para vencer la inercia debe aplicarse una fuerza.

Para que un cuerpo se mueva o deje de moverse.....debe intervenir una fuerza.

Un ejemplo de inercia es cuando vamos en el auto y frenamos bruscamente; entonces nuestro cuerpo tiende a irse hacia adelante.....quiere seguir avanzando. Por el contrario, cuando el vehículo parte, nos vamos hacia atrás.....queremos seguir en reposo. Esto demuestra que todos los cuerpos que están en movimiento tienden a seguir en movimiento; los cuerpos que

están en reposo, tienden a seguir en reposo.

Es fácil visualizar que el cuerpo que está en reposo necesita una fuerza para moverse, pero....si Newton dice que el cuerpo que está en movimiento, permanecerá así hasta que una fuerza lo pare.... ¿en dónde está esa fuerza cuando ponemos a rodar una pelota?



Ejemplo:

Una piedra en el suelo, no se moverá al menos que algo la mueva, por ejemplo una patada de Mario. En esta parte estamos claros, pero.... ¿por qué la piedra no se mueve indefinidamente? Sencillo.....interviene otra fuerza que hace que se detenga, solo nos queda averiguar de qué fuerza se trata.



Recuerda:

En un comienzo, Newton definió la masa como la cantidad de materia de un cuerpo. Sin embargo, con el tiempo, esto quedó mejor explicado como la medida de la inercia de un cuerpo; es decir, la resistencia del cuerpo a cambiar su estado.

Es importante tener claro que a mayor masa, mayor inercia.

Esto no tiene nada que ver con el peso, ya que la masa es la medida de la inercia de un cuerpo; por el contrario, el peso se

refiere a la fuerza de gravedad sobre un cuerpo y es igual al producto de su masa y la aceleración de gravedad. El peso variará dependiendo del lugar donde se encuentre, mientras que la masa será siempre la misma (constante).

La pregunta del millón..... ¿y para qué sirve todo esto? Bueno, es una maravilla para entender todo lo que ocurre en el mundo, si un objeto se mueve es porque hubo una fuerza que lo obligó a hacerlo.....averigüemos cuál fue esa fuerza y aprovechémosla para hacer que otras cosas se muevan. Si un objeto se está moviendo y tiende a detenerse..... ¿Por qué lo hace? ¿Qué fuerzas están interviniendo para hacer que se detenga? ¿Existe el movimiento perpetuo?

Continua leyendo y encontrarás varias aplicaciones interesantes de la famosas leyes de Newton, por ejemplo al usar el cinturón de seguridad, al subirte en una montaña rusa, al jugar fútbol o béisbol o al hacer ejercicio.

Segunda Ley o Principio Fundamental De La Dinámica

La Segunda Ley de Newton enuncia lo siguiente:

“Cualquier variación del movimiento es proporcional a la fuerza que la produce y tiene lugar en la dirección en que dicha fuerza actúa, siendo el aumento o la disminución de la velocidad proporcional a la misma”.

Por ejemplo, si tenemos dos carros iguales, uno es jalado por un hombre y el otro por una grúa (dos fuerzas distintas), el segundo va a adquirir mayor aceleración, comprobando que la aceleración es directamente proporcional a la fuerza: a mayor fuerza, mayor aceleración.

Por el contrario, si tenemos dos caballos iguales (igual fuerza), el primero tira de un auto más pequeño que el segundo (distintas masas), el primero adquirirá mayor aceleración, concluyendo que la aceleración es inversamente proporcional a la masa: a menor masa, mayor aceleración.

Necesito que hagas un experimento: necesitarás una pelota inflable, una de béisbol y una pequeña pelota de hule. En una superficie lisa, como el piso de tu garaje, colócalas en línea. Suavemente empuja cada una de las pelotas, utilizando la

misma cantidad de la fuerza cada vez que empujes. Notarás que entre más liviana sea la bola, más lejos rodará. Esto muestra que entre más masa tenga una bola, más fuerza se requerirá para hacerla acelerar. Entre más duro empujes las bolas, más lejos rodarán, demostrando que la aceleración también está relacionada con la cantidad de fuerza usada para empujar el objeto.

Ejemplo:

Si la piedra pateada en el ejemplo de La Primera Ley de Newton fuera pateada por el famoso futbolista Neymar, el delantero brasileño, probablemente se alejaría más que si la pateamos tú o yo.

La Segunda Ley de Newton en forma resumida es: $F = ma$

$$\text{Aceleración} = \frac{\text{fuerza}}{\text{masa}} \quad \text{o} \quad A = \frac{f}{m}$$

Esto significa que si **F** aumenta, **a** aumenta. Pero si **m** aumenta, **a** decrece.

A mayor fuerza produce mayor aceleración. Para un cuerpo dado, el doble de la fuerza da por resultado el doble de la



aceleración; el triple de la fuerza, el triple de aceleración, y así sucesivamente. La aceleración es directamente proporcional a la fuerza.

La masa del cuerpo tiene el efecto opuesto. A mayor masa del cuerpo, menor aceleración. Para la misma fuerza, el doble de la masa da por resultado la mitad de su aceleración; el triple de la masa, un tercio de la aceleración. Incrementando la masa decrece la aceleración. La aceleración de un cuerpo depende entonces tanto de la magnitud de la fuerza neta como de la masa del cuerpo.

La Segunda Ley de Newton asocia la Fuerza Neta, La Fuerza de fricción o Roce y La Gravedad.

Ejemplo:

$$F = ma$$

$$A = \frac{f}{m}$$

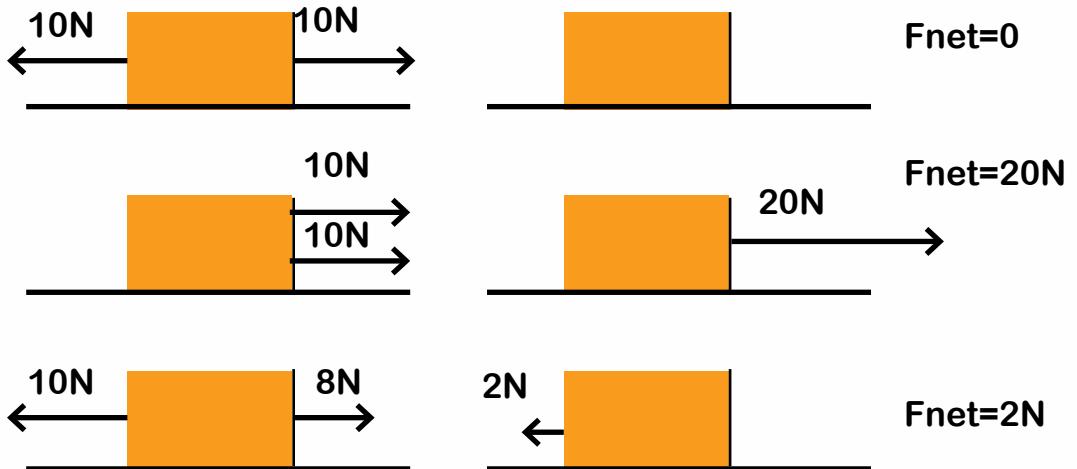
Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza	Fuerza
20	25	30	35	40	45
m (kg)					
7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
aceleración	aceleración	aceleración	aceleración	aceleración	aceleración
2.67	3.33	4.00	4.67	5.33	6.00

Observa cómo varía la aceleración cuando la masa es la misma y la fuerza aplicada se va incrementando.

Fuerza Neta:

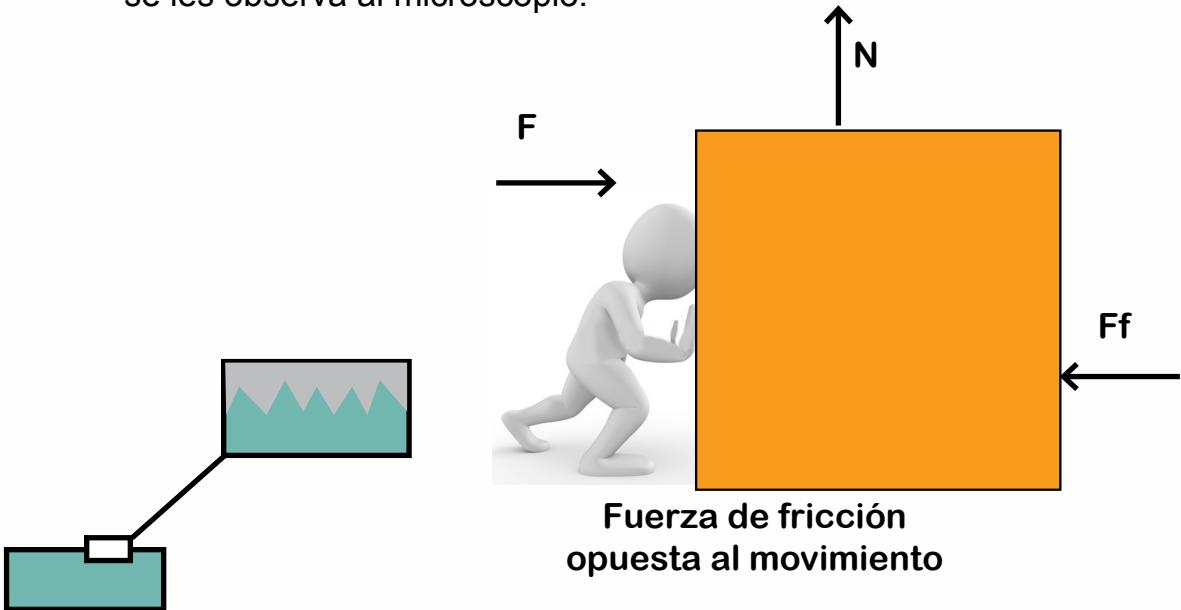
La segunda ley de Newton relaciona la aceleración de un cuerpo con la fuerza neta y se aplica también cuando se ejerce más de una fuerza sobre un cuerpo.

Cuando se aplica fuerza a un objeto en la misma dirección o en direcciones opuestas, se encuentra que la aceleración del objeto es proporcional a la suma algebraica de las fuerzas. Si las fuerzas están en la misma dirección, simplemente se suman, si están en direcciones opuestas se restan.



Fricción o roce:

Siempre que se aplica una fuerza a un objeto, la fuerza neta es por lo general es menor que la fuerza aplicada, ¿qué es lo que pasa? ¿por qué hay una diferencia?. Esto se debe a la fricción. La fricción es el resultado del contacto mutuo de las irregularidades en las superficies de objetos deslizantes. En palabras sencillas, la fricción es la fuerza que ejerce una superficie sobre otra. Las irregularidades restringen el movimiento. Incluso las superficies que parecen ser muy lisas presentan áreas irregulares cuando se les observa al microscopio.



La fricción es uno de los muchos fenómenos cotidianos físicos que tendemos a pasar por alto.

Por ejemplo, el automóvil promedio consume aproximadamente el 20 por ciento de la potencia del motor sólo para superar las fuerzas de fricción. Cada vez que hacemos ejercicio, normalmente debemos vencer las fuerzas de fricción. Sin embargo, la fricción también tiene algunos aspectos positivos. Para empezar, no seríamos capaces de caminar sin fricción, sería imposible escribir sin fricción y muchos edificios no se mantendrían de pie en ausencia de fricción.

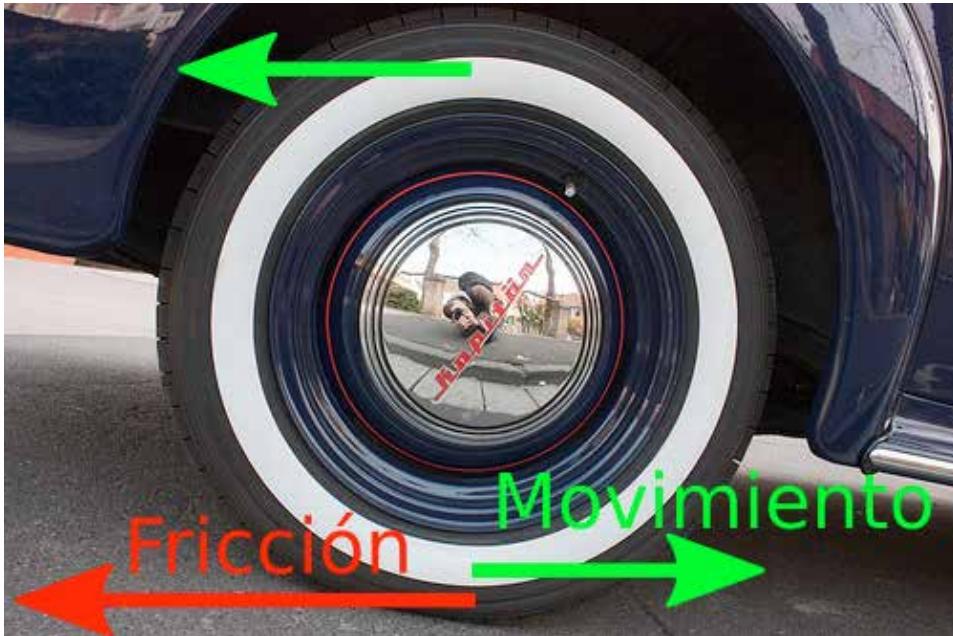
¡Esta es la fuerza que hace que los objetos que están en movimiento se detengan!!!

Existen dos tipos de rozamiento o fricción, la fricción estática (FE) y la fricción dinámica (FD).

La fricción estática es la resistencia que se debe superar para poner en movimiento un cuerpo con respecto a otro que se encuentra en contacto.



La fricción dinámica, es la resistencia, de magnitud considerada constante, que se opone al movimiento pero una vez que este ya comenzó.



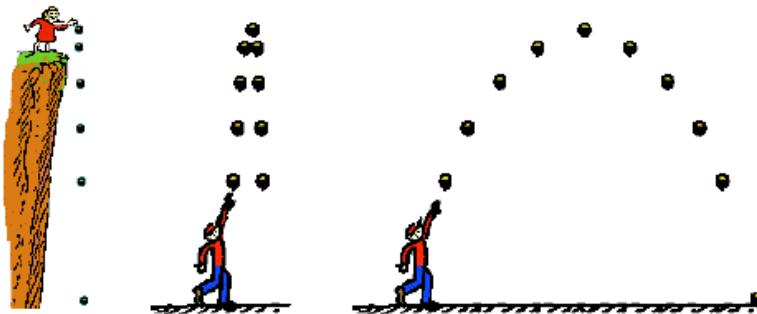
En resumen, lo que diferencia a un roce con el otro, es que el estático actúa cuando los cuerpos están en reposo relativo en tanto que el dinámico lo hace cuando ya están en movimiento.

Ley de gravedad

Un cuerpo que cae se acelera hacia la Tierra a causa de la Fuerza gravitacional de atracción entre ambos. La fuerza de gravedad que actúa sobre un cuerpo se denomina peso del cuerpo. Cuando esta es la única fuerza que actúa sobre un cuerpo se dice que el cuerpo se encuentra en un estado de caída libre.

Un cuerpo pesado es atraído hacia la Tierra con más fuerza que un cuerpo ligero. Un elefante es atraído con mayor fuerza gravitacional que una iguana o una hormiga.

La aceleración de un cuerpo depende no sólo de la fuerza sino también de la masa. Mientras que la fuerza tiende a acelerar las cosas, la masa tiende a oponerse a la aceleración. La aceleración se debe a la gravedad (g).

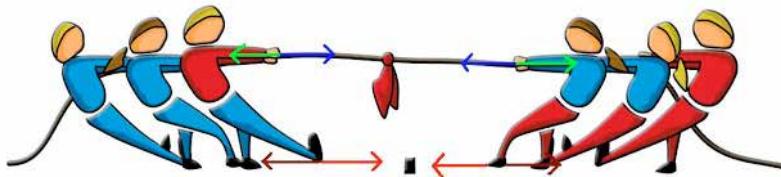


Tercera Ley o Principio de Acción y Reacción

La Tercera Ley de Newton enuncia lo siguiente:

“A cada acción corresponde una reacción igual y contraria”.

Cada material, sin importar cuán duro sea, es elástico, tiene un cierto grado de elasticidad. Esto hace que al ejercer una fuerza sobre él, este también haga fuerza. Por ejemplo, si empujamos una caja estamos ejerciendo una fuerza sobre ella; si miramos nuestras manos, podremos ver que están deformadas por la fuerza. Eso quiere decir que la caja también ejerció una fuerza sobre nuestras manos.



Ejemplo:

Si lanzas una pelota de futbol contra la pared, la reacción de la pelota sería rebotar inmediatamente hacia ti.



La tercera ley sostiene que por cada acción hay una reacción igual y opuesta. Esta ley incluye dos objetos. Otro ejemplo sería cuando un insecto choca contra el parabrisas de un carro y el cuerpo del insecto se destripa. El insecto le pega al carro y el carro le pega al insecto; aun cuando se golpean con la misma cantidad de fuerza, el cuerpo suave del insecto no puede resistir las fuerzas de la colisión con el carro.

Glosario

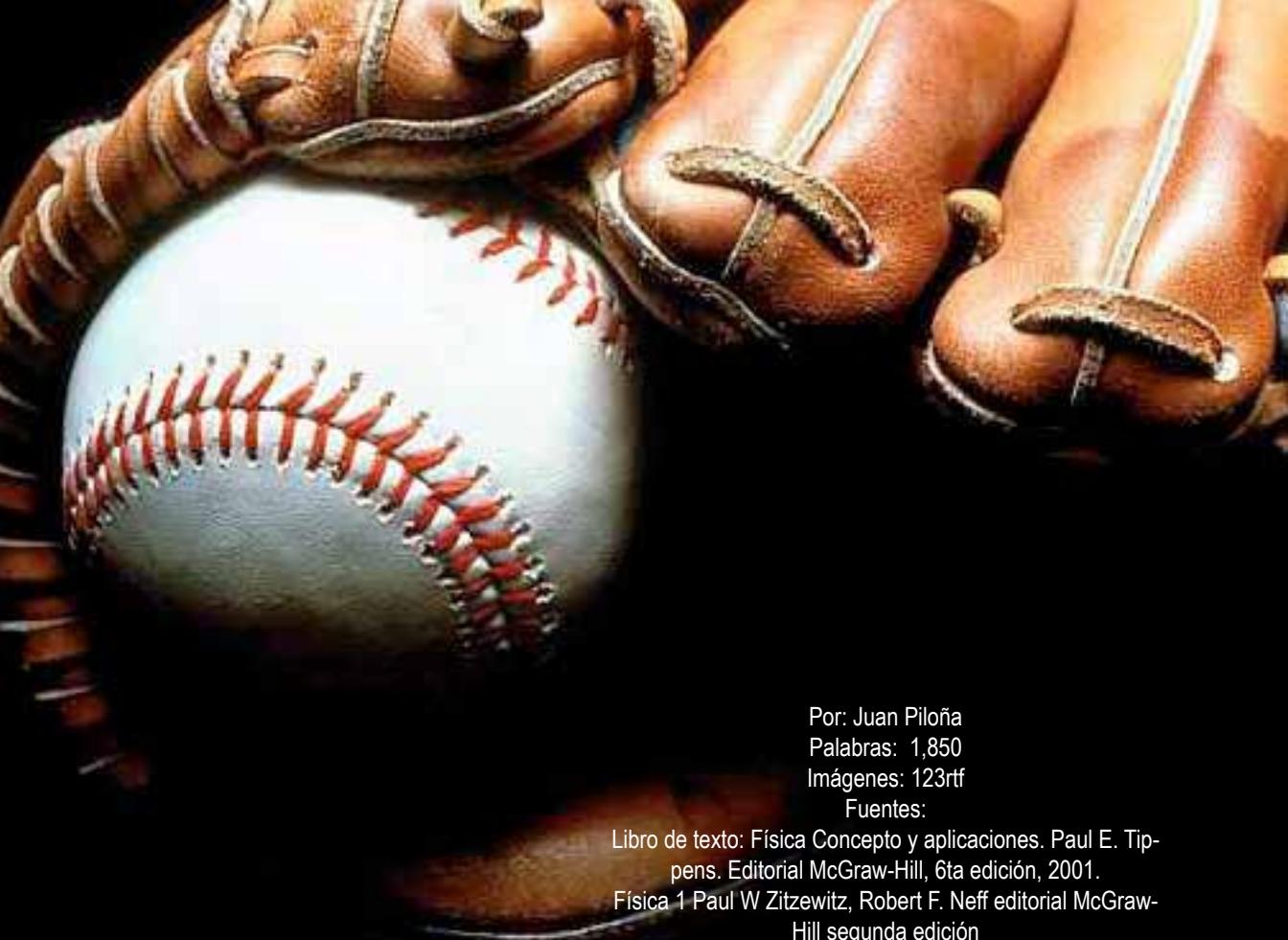
Aceleración. Es una magnitud vectorial que nos indica el cambio de velocidad por unidad de tiempo.

Fricción. Fuerza entre dos superficies en contacto, a aquella que se opone al movimiento entre ambas superficies.

Fuerza. Es todo agente capaz de modificar la cantidad de movimiento o la forma de los materiales.

Lanzamiento. Acto que busca impulsar algo, con el fin de promoverle o transportarlo para que recorra una distancia.

Masa. Es una medida de la cantidad de materia que posee un cuerpo



Por: Juan Piloña

Palabras: 1,850

Imágenes: 123rff

Fuentes:

Libro de texto: Física Concepto y aplicaciones. Paul E. Tippens. Editorial McGraw-Hill, 6ta edición, 2001.

Física 1 Paul W Zitzewitz, Robert F. Neff editorial McGraw-Hill segunda edición

http://recursostic.educacion.es/newton/web/materiales_didacticos/dinamica/1Ley.htm

<http://thales.cica.es/rd/Recursos/rd98/Fisica/02/leyes.html>