

Indice

- [**1. Historia**](#)
- [**2. Leyes del movimiento de Newton**](#)
- [**3. La Primera Ley**](#)
- [**4. La Tercera Ley**](#)
- [**5. Palanca compuesta de carga extrema**](#)
- [**6. Palanca compuesta**](#)
- [**7. Las Poleas**](#)
- 8. Comportamiento de un cuerpo que descansa sobre un plano horizontal**
- 9. Engranes**
- 10. Engranes Cilíndricos**
- 11. Cremalleras**
- 12. La Bicicleta**
- 13. Máquinas térmicas**
- 14. Motor De Stirling**
- 15. Ciclo stirling teórico**
- 16. Rendimiento del Ciclo**
- 17. Regenerador**
- 18. Descripción genérica del ciclo**
- 19. Rendimiento del ciclo teórico**
- 20. Situación actual**

1. Historia

Isaac [Newton](#) nació en el año 1642, año en el que también muere Galileo. Casi todos sus años de [creatividad](#) los consumió en la [Universidad](#) de Cambridge, [Inglaterra](#), primero como estudiante, posteriormente como profesor altamente distinguido. Nunca se casó, y su [personalidad](#) continua intrigando a los estudiosos hasta nuestros días: reservado, a veces críptico, enredado en riñas personales con los eruditos, concedió su atención no solo a la [física](#) y las [matemáticas](#), sino también a la [religión](#) y la alquimia.

Lo único en lo que está todo el mundo de acuerdo es en su brillante talento. Tres [problemas](#) intrigaban a los científicos en los tiempos de Newton: las [leyes](#) del [movimiento](#), las leyes de las órbitas planetarias y la [matemática](#) de la variación continua de cantidades, un campo que se conoce actualmente como: [cálculo](#) diferencial e integral. Puede afirmarse con [justicia](#) que Newton fue el primero en resolver los tres problemas.

2. Leyes del movimiento de Newton

Las leyes del movimiento tienen un [interés](#) especial aquí; tanto el movimiento orbital como la [ley](#) del movimiento de los cohetes se basan en ellas.

Newton planteó que todos los movimientos se atienen a tres leyes principales formuladas en términos matemáticos y que implican conceptos que es necesario primero definir con rigor. Un [concepto](#) es la [fuerza](#), causa del movimiento; otro es la masa, la medición de la cantidad de [materia](#) puesta en movimiento; los dos son denominados habitualmente por las letras F y m. "Las tres leyes del movimiento de Newton" se enuncian abajo en palabras modernas: como hemos visto todas necesitan un poco de explicación.

1. En ausencia de fuerzas, un objeto ("cuerpo") en descanso seguirá en descanso, y un cuerpo moviéndose a una [velocidad](#) constante en línea recta, lo continuará haciendo indefinidamente.
2. Cuando se aplica una fuerza a un objeto, se acelera. La aceleración es en [dirección](#) a la fuerza y proporcional a su intensidad y es inversamente proporcional a la masa que se mueve:

$$a = k(F/m)$$

donde k es algún número, dependiendo de las unidades en que se midan F, m y a. Con unidades correctas (volveremos a ver esto), k = 1 dando

$$a = F/m$$

ó en la forma en que se encuentra normalmente en los [libros de texto](#)

$$F = m a$$

De forma más precisa, deberíamos escribir

$$F = ma$$

siendo **F** y **a** [vectores](#) en la misma dirección (indicados aquí en negrita, aunque esta convención no se sigue siempre en este sitio [web](#)). No obstante, cuando se sobreentiende una dirección única, se puede usar la forma simple.

3. "La ley de la reacción" enunciada algunas veces como que "para cada acción existe una reacción igual y opuesta". En términos más explícitos:

"Las fuerzas son siempre producidas en pares, con direcciones opuestas y magnitudes iguales. Si el cuerpo nº 1 actúa con una fuerza **F** sobre el cuerpo nº 2, entonces el cuerpo nº 2 actúa sobre el cuerpo nº 1 con una fuerza de igual intensidad y dirección opuesta."

3. La Primera Ley

El primer ejemplo de movimiento y, probablemente, el único tipo que se podía describir matemáticamente antes de Newton, es el de la caída de objetos. No obstante existen otros movimientos, de manera especial movimientos horizontales, en los que la gravedad no juega un [papel](#) principal. Newton se aplicó también a ellos.

Considera un disco de hockey deslizándose sobre la superficie helada. Puede viajar grandes distancias y cuanto más liso sea el hielo, más allá irá. Newton observó que, a fin de [cuentas](#), lo que para estos movimientos es importante es la fricción sobre la superficie. Si se pudiera producir un hielo ideal completamente liso, sin fricción, el disco continuaría indefinidamente en la misma dirección y con la misma velocidad .

Este es el quid de la primera ley: "el movimiento en línea recta a velocidad constante no requiere ninguna fuerza". Sumar este movimiento a cualquier otro no trae ninguna nueva fuerza en [juego](#), todo queda igual: en la cabina de un avión moviéndose en línea recta a la velocidad constante de 600 mph, nada cambia, el café sale de la misma forma y la cuchara continua cayendo en línea recta.

4. La Tercera Ley

La tercera ley, la ley de reacción, afirma que las fuerzas nunca ocurren de forma individual, sino en pares iguales y opuestos. Siempre que una pistola dispara una bala, da un culatazo. Los bomberos que apuntan al fuego con la tobera de una manguera gruesa deben agarrarla firmemente, ya que cuando el chorro de [agua](#) sale de ella, la manguera retrocede fuertemente (los aspersores de jardín funcionan por el mismo principio). De forma similar, el movimiento hacia adelante de un cohete se debe a la reacción del rápido chorro a presión de [gas](#) caliente que sale de su parte posterior.

Los que están familiarizados con los botes pequeños saben que antes de saltar desde el bote a [tierra](#), es más acertado amarrar el bote antes al muelle. Si no, en cuando haya saltado, el bote, "mágicamente", se mueve fuera del muelle, haciendo que, muy probablemente, pierda su brinco y empuje al bote fuera de su alcance. Todo está en la 3^a ley de Newton: Cuando sus piernas impulsan su cuerpo hacia el muelle, también se aplica al bote una fuerza igual y de sentido contrario, que lo empuja fuera del muelle.

Una **máquina** es un instrumento que transforma las fuerzas que sobre ella se aplican a fin de disminuir el esfuerzo necesario para llevar a cabo una tarea.

Dependiendo de la complejidad, las máquinas se clasifican en:

Máquinas simples son aquellas que sólo tienen un punto de apoyo. Las principales son: la palanca, la polea, el plano inclinado, la cuña y el tornillo.

Máquinas compuestas son aquellas que están formadas por dos o más máquinas simples. Por ejemplo: la bicicleta, la grúa, el [motor](#).

Las máquinas están constituidas por elementos mecánicos que se agrupan formando **mecanismos**, cada uno de los cuales realiza una función concreta dentro de la máquina.

Los mecanismos se pueden describir partiendo del tipo de movimiento que originan. Así, podemos distinguir cuatro tipos:

- * **Movimiento lineal:** El movimiento en línea recta o en una sola dirección
- * **Movimiento alternativo:** El movimiento adelante y atrás a lo largo de una recta se llama movimiento alternativo
- * **Movimiento de rotación:** El movimiento circular se llama movimiento de rotación

* **Movimiento oscilante:** El movimiento hacia delante y hacia atrás formando un arco (o parte de un círculo).

La más simple de las máquinas es la palanca, será útil conocer cada una de sus partes. En primer lugar está, la "potencia"; en segundo la "resistencia"; y en tercero "el punto de apoyo", que es el que sirve de eje a la palanca. La distancia entre la potencia y el punto de apoyo se llama "brazo de fuerza", y la distancia entre la potencia y el punto apoyo, "brazo de resistencia". De esto resulta que la palanca constituye un medio de vencer una fuerza grande ejerciendo un menor.

Al estudiar la acción de una palanca hay que recordar un hecho muy importante, y es que la pequeña potencia se mueve siempre a través de una distancia mayor que la resistencia que vence.

Los cuatro usos importantes de las palanca, a saber:

- 1.- Transformar las fuerzas pequeñas en grandes.
 - 2.- Transformar las fuerzas grandes en otras más pequeñas.
 - 3.- Transformar una pequeña cantidad d movimiento en otra mayor.
 - 4.- Transformar una gran cantidad de movimiento en otra menor.
- en todas las palancas la "potencia", multiplicada el "brazo de potencia", es siempre igual a la "resistencia", multiplicada por el "brazo de la resistencia".

En todos estos casos, las palancas que se están mencionando son las llamadas: Palancas de primer género. El punto de apoyo está siempre, en ellas, entre la potencia y la resistencia. Pero el punto de apoyo puede estar, también, en un extremo y la potencia en el otro. A esta palanca se le llama de segundo género.

Ejemplos de palancas de segundo género son: la carretilla, exprimidor de limón, cascanueces, la válvula de seguridad de una caldera de vapor, el taladro y el abrebotellas.

En ciertas clases de palancas, el punto de apoyo y la resistencia están en los extremos, mientras que la potencia se ejerce entre ambos. Esta palanca se llama de tercer grado. Una caña de pescar es un excelente ejemplo. Entre las numerosas palancas de tercer género que se usan en la vida cotidiana pueden enumerarse los siguientes: la grúa, la trampa para ratones, las pinzas, las tijeras, etc.

Casi todas las palancas de tercer género se usan principalmente para producir una gran cantidad de movimiento en la resistencia. La potencia aplicada, por lo tanto, es mayor que la resistencia vencida, pero se mueve a través de una distancia más corta

5. Palanca compuesta de carga extrema

Las máquinas son artificios para efectuar un trabajo. Levantan pesos, giran ruedas y, en general, ejercen fuerzas para efectuar un trabajo moviendo objetos a lo largo de una distancia en contra de alguna resistencia.

El diseñador del organismo humano eligió el músculo como primer móvil. Es una máquina no reversible, no rotativa, de velocidad limitada, capaz únicamente de contracciones fuertes pero muy limitadas. El propósito de la máquina del organismo es transformar este pequeño repertorio para cumplir esencialmente cuatro tipos de trabajo: 1) levantar pesos; 2) caminar (o correr); 3) asir; 4) golpear.

Evidentemente, muchos movimientos son combinaciones de los anteriores y podría eligirse otro sistema distinto de clasificación, pero el que se da, resulta útil.

El primer móvil de la ingeniería libera energía generalmente en forma de una torsión de un volante giratorio. La máquina fisiológica, en contraste, no tiene partes rotativas sino que está formada por vigas y alambres interconectados, esto es huesos y musculosa. Dado que el músculo puede ejercer la fuerza únicamente por contracción, cada movimiento requiere un par de músculos, esto es el flexor y el extensor que trabajan en forma opuesta. Finalmente, los tipos de trabajo requeridos por el organismo varían ampliamente, desde el levantar objetos pesados hasta el movimiento rápido involucrado en el golpe o en el lanzamiento.

6. Palanca compuesta

Las palancas simples existentes en el cuerpo son, en general, de muy pocas ventajas mecánicas y más adecuadas para movimientos rápidos con pequeñas cargas que para grandes cargas. Cuando el cuerpo debe levantar un gran peso, se utiliza una disposición muy inteligente que rara vez se ve en ingeniería. Esta disposición se denomina palanca compuesta de carga extrema.

Este sistema está formado simplemente por dos largos huesos unidos por una articulación y cargado

longitudinalmente cuando los huesos están casi en línea. Ejemplos de ella son: la pierna cuando esta aproximadamente derecha, la espalda ligeramente flexionada y el brazo ligeramente estirado. La ventaja mecánica de esta máquina simple es muy grande y resultará instructivo demostrar este hecho.

Consideremos dos palancas, cada una de ellas de longitud l , articuladas y cargadas en su extremo por una carga p .

Un músculo, que ejerza una fuerza f , endereza el par efectuando un proceso de longitud s . El trabajo hecho al enderezar el par desde un ángulo $\theta = \theta_0$ hasta un ángulo $\theta = 0$ es:

$$\theta = 2pl(1 - \cos \theta_0)$$

O bien para pequeños ángulos $\theta \ll 1$ este trabajo es igual al que efectúa la fuerza f , para un pequeño θ :

$$\theta = fs\theta_0 = pl\theta_0$$

La ventaja mecánica es:

$$P = s$$

$$F l$$

Para ángulos pequeños, esta relación se hace muy grande y esto es lo mismo que decir que para permanecer erguido hay muy poco gasto de energía, que es posible levantar cargas muy pesadas enderezando la espalda previamente flexionada y que en boxeo, por ejemplo, se ejercen grandes fuerzas justamente en el momento en que el brazo del boxeador se endereza. Ejemplo de este sistema de palancas en ingeniería se encuentra en el gato hidráulica.

Es evidente que tanto el caminar como el levantar pesos involucran el tipo de maquina que hemos descrito

Isaac Newton nació en el año 1642, año en el que también muere Galileo. Casi todos sus años de creatividad los consumió en la Universidad de Cambridge, Inglaterra, primero como estudiante, posteriormente como profesor altamente distinguido. Nunca se casó, y su personalidad continua intrigando a los estudiosos hasta nuestros días: reservado, a veces crítico, enredado en riñas personales con los eruditos, concedió su atención no solo a la física y las matemáticas, sino también a la religión y la alquimia.

Lo único en lo que está todo el mundo de acuerdo es en su brillante talento. Tres problemas intrigaban a los científicos en los tiempos de Newton: las leyes del movimiento, las leyes de las órbitas planetarias y la matemática de la variación continua de cantidades, un campo que se conoce actualmente como: cálculo diferencial e integral. Puede afirmarse con justicia que Newton fue el primero en resolver los tres problemas.