

**GUÍA Nº 10 DE CONTENIDOS
FÍSICA - SEPTIMO BÁSICO – SEGUNDO SEMESTRE 2019**

Nombre estudiante:					
Fecha:		Curso:		Docente autor:	Elsa Fernández Alberti
Nº Competencia	Fis c1	Secuencia didáctica 3: ¿Cómo nos relacionamos con las fuerzas?			
Situación de aprendizaje 1: Las Fuerzas			Tarea 1: Conociendo las fuerzas		
Desempeño esperado:	Conoce y describe las características de fuerzas como el peso, el roce y la elástica; que sea capaz de predecir los efectos de una o más fuerzas que actúan sobre un objeto, como la deformación y el cambio de movimiento. Explica los efectos de una o más fuerzas sobre un objeto. Resuelve problemas; experimenta, considerando la observación, la recopilación de evidencias y su procesamiento, junto con la comunicación de resultados y conclusiones. Manifiesta una actitud de pensamiento crítico. Demuestra valoración y cuidado por la salud y la integridad de las personas.				

El Concepto de Fuerza

LA **Mecánica**, rama de la física que estudia el movimiento está dividida en cinemática y dinámica, La **Cinemática** se plantea como objetivo básico *describir movimientos*. La **Dinámica** va más lejos. Su objetivo es *explicar los movimientos*. Para ello introduce dos conceptos fundamentales: **fuerza** y **masa**. Iniciaremos este estudio con el concepto de fuerza.

La acción entre los cuerpos es uno de los temas de la Física más apasionantes. La encontramos en casi todas nuestras acciones cotidianas. Todos sabemos que si nos sentamos en una silla quedamos tranquilamente apoyados sobre la misma, mientras que si algún bromista mal intencionado la retira antes que podamos sentarnos vamos directo al suelo. Cuando caminamos realizamos una interacción con el planeta. Si tiramos o empujamos una mesa, la misma se mueve, a no ser que esté atornillada al suelo. Si empujamos una pared, ésta se queda tan quieta como estaba antes de eso. Hay interacciones que tratamos de evitar a toda costa, como el choque frontal entre dos vehículos o una caída en un precipicio.

Fuerza es un concepto muy antiguo. Ya los griegos lo emplearon en sus estudios acerca del movimiento de los cuerpos. Sin embargo, el concepto de fuerza que tenían los griegos dista bastante de nuestra noción actual.

Tal vez te resulte extraño que los físicos hayan tenido dificultades para comprender un concepto tan cotidiano como el de fuerza, con el que tú estás familiarizado desde pequeño.

Pero, ¡cuidado! ¿estás seguro de que lo que tu entiendes por fuerza corresponde realmente al concepto correcto?

Diversas investigaciones muestran que el concepto de fuerza surge en el niño a temprana edad. En su interacción con el medio, ha debido aplicar fuerzas en innumerables ocasiones: para sostener un objeto pesado, para empujar un carro en el supermercado, para tirar una cuerda, para abrir una botella de fanta, etc. Como resultado de estas acciones se ha ido formado un concepto de fuerza amplio y sólido.

Desgraciadamente, este concepto nacido espontáneamente adjudica a las fuerzas propiedades que no corresponden a la realidad y que por ello, entran en contradicción con las nociones físicas actualmente aceptadas.

Es muy posible que el concepto de fuerza que tú posees contenga aún apreciaciones erradas.

Por eso, al tratar el concepto de fuerza iremos paso a paso.

La fuerza como un tipo de acción de un cuerpo sobre otro:

Examinemos algunos conceptos de fuerza

- ◆ Un elefante empuja un árbol hasta derribarlo
- ◆ La locomotora de un tren tira de los carros
- ◆ El Sol atrae a la Tierra
- ◆ Un imán repele a otro imán
- ◆ El cable sostiene al ascensor impidiendo que caiga
- ◆ La paleta impulsa a la pelota en un partido de pin-pon
- ◆ El aire ejerce una resistencia al movimiento de un automóvil.

En estos casos hay **un objeto** que ejerce una fuerza sobre **otro objeto**: un objeto empuja a otro, tira de él, lo atrae, lo repele, lo impulsa, lo frena

La fuerza es, pues, un tipo de acción que un cuerpo ejerce sobre otro.

Esto, significa que, para poder hablar de la existencia de una fuerza, debemos suponer la presencia de **dos** cuerpos: debe haber un cuerpo que ejerza la fuerza y otro que reciba la acción de la fuerza. Es decir, debe haber un cuerpo que atrae y otro que es atraído, un cuerpo que empuja y otro que es empujado, etc.

En otras palabras, si observamos que sobre algún cuerpo está actuando una fuerza, entonces podemos predecir que, en algún lugar, hay otro cuerpo- u otros cuerpos- que constituye el origen de esa fuerza.

De lo anterior se desprende, además, otra conclusión importante: **un cuerpo no puede ejercer fuerza sobre sí mismo.**

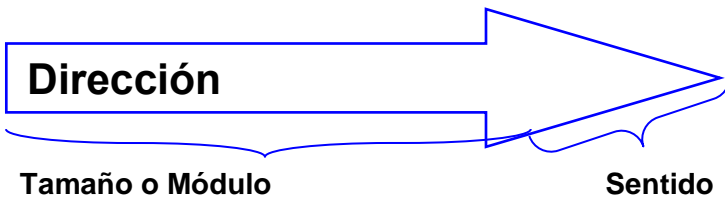
Sí tú deseas mantenerte suspendido a cierta altura sobre el suelo, necesitarás que alguna persona o algún objeto ejerza sobre ti una fuerza hacia arriba. Que te tires de los cabellos no es ninguna solución.

Esta interacción puede producirse por contacto directo o a distancia. Por ejemplo, cuando realizamos un esfuerzo muscular para arrastrar o empujar un objeto pesado, estamos ejerciendo una fuerza sobre él. Un chorro de agua ejerce una fuerza para hacer girar una turbina y así tantos otros. El Sol ejerce una fuerza sobre la Tierra. Sin embargo la fuerza no está en los objetos en sí, sino que ellos tienen la **capacidad** para ejercer fuerzas a causa de algún tipo de interacción.

Representación gráfica de las fuerzas:

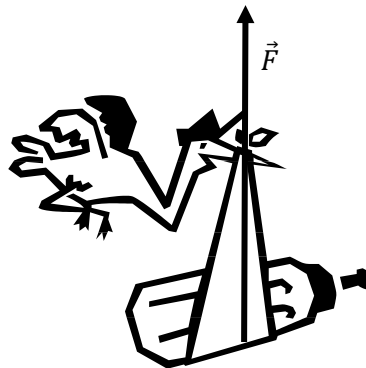
Otra característica que conviene destacar es que toda fuerza siempre es ejercida en una determinada dirección: horizontal, vertical. También puede ser hacia arriba o hacia abajo, hacia delante, hacia la izquierda, formando un ángulo dado con la horizontal, etc. Por lo que una fuerza necesita ser representada gráficamente. Y para ello utilizamos un **vector**, es decir una flecha, pues tiene dirección, sentido, magnitud o tamaño, y un punto de aplicación

En esta representación, el vector cumple dos funciones, por un lado su orientación indica la dirección en la que se está ejerciendo la fuerza. Y por otro lado, su longitud representa la magnitud (tamaño, valor numérico) de la fuerza. Si queremos indicar que dos fuerzas son de igual magnitud, dibujamos vectores de igual longitud. A su vez, un vector más largo representa una fuerza mayor que un vector más corto.



Una Fuerza por ser vector tiene

- Tamaño o módulo
- Dirección
- Sentido
- Punto de Aplicación



Al representar gráficamente una fuerza, es conveniente guiarse por la siguiente convención:

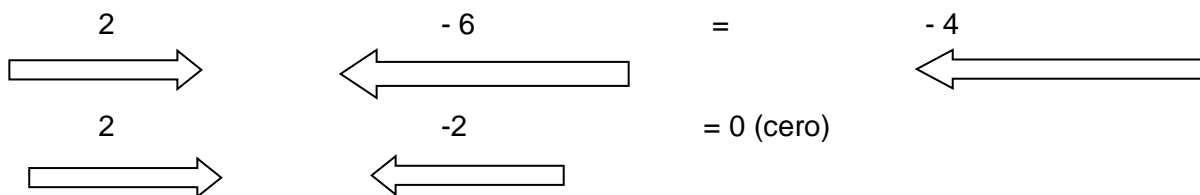
El vector que representa una fuerza se dibuja a sobre el cuerpo que recibe la acción de la fuerza y en la dirección en que la fuerza es ejercida.

OPERATORIA CON FUERZAS

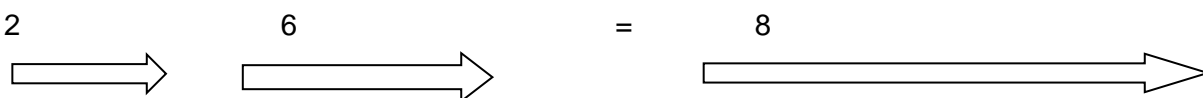
Como las fuerzas son magnitudes vectoriales, o sea poseen además de su tamaño un sentido y dirección determinada, entonces pueden sumarse o restarse.

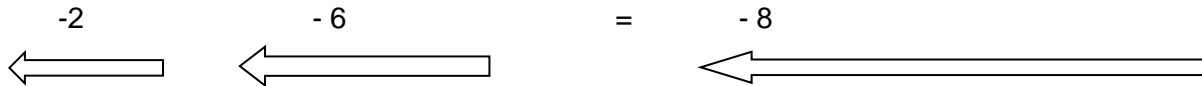
❖ FUERZAS PARALELAS

- Si las fuerzas poseen una misma dirección pero distinto sentido se **restan**:



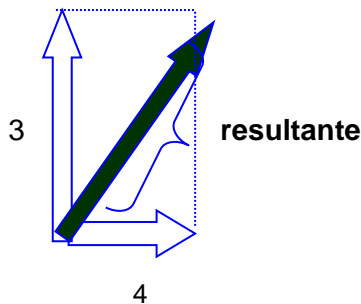
- Si las fuerzas poseen una misma dirección y un mismo sentido, entonces se **suman**





❖ FUERZAS PERPENDICULARES

- las fuerzas que forman un ángulo de 90° entre sí, también pueden sumarse. En este caso se obtiene el resultado, llamado “resultante”, formando un triángulo rectángulo, y cuyo tamaño se obtiene mediante el teorema de Pitágoras.



El tamaño de esta Resultante será:

$$R = \sqrt{Fx^2 + Fy^2}$$

$$R = \sqrt{(4)^2 + (3)^2}$$

$$R = \sqrt{16 + 9}$$

$$R = 5$$

4

Las fuerzas, al igual que todas las magnitudes físicas tienen una unidad de medida reconocida en el Sistema Internacional (SI); en este caso es el Newton (**N**), en honor a Don ISAAC NEWTON, (sucesor de Galileo Galilei), quién trabajó gran parte de su vida en el estudio de las fuerzas. Un Newton es la fuerza necesaria para mover la masa de 1kg variando su velocidad en 1m/s por cada segundo que transcurre.

Efectos producidos por una fuerza:

Una fuerza, al actuar sobre un cuerpo puede producir dos clases de efectos.

Por una parte, puede producir **deformaciones** en el cuerpo: el cuerpo se dobla, se rompe, se estira, etc.

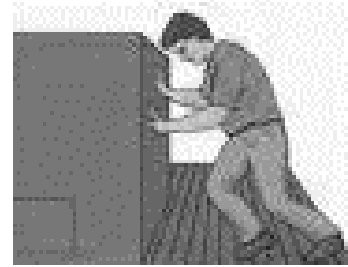
Por otra parte, la fuerza puede producir **cambios en el movimiento** que tiene el cuerpo. Así vemos que una fuerza puede poner en movimiento a un objeto que está en reposo. O puede detener a un cuerpo que está en movimiento. Puede aumentar o disminuir su velocidad. O puede cambiar la dirección en que se está moviendo.

Las fuerzas, como causantes de movimiento se clasifican en fuerzas instantáneas y fuerzas constantes:

Fuerzas instantáneas: son las que actúan por un tiempo breve sobre los cuerpos, produciendo en estos un cambio de dirección con aumento de velocidad; como un puntapié dado a una pelota, un raquetazo, un martillazo, una cachetada, etc.



Fuerzas constantes: son las que acompañan al cuerpo durante todo su movimiento; como la fuerza de gravedad, la fuerza de roce, el peso.



Algunas fuerzas a considerar

- El peso de un cuerpo: llamaremos peso de un cuerpo a la fuerza con que la Tierra atrae a un cuerpo, cuando éste se encuentra situado en la superficie del planeta o muy cerca de ella (es la fuerza con que la tierra atrae a todo cuerpo que se encuentra dentro de su campo gravitatorio)
- La fuerza de roce: el roce, rozamiento o resistencia, es la fuerza que se opone al movimiento (ya sea de dos superficies en contacto o la resistencia que opone el aire o el agua)

Si comprimimos un globo o un resorte, tal vez no logremos cambiar su estado de movimiento, sin embargo nadie puede desconocer que existen fuerzas aplicadas sobre estos cuerpos, debido a esto se concluye que las fuerzas pueden provocar cambios en el estado de movimiento o deformaciones del cuerpo.

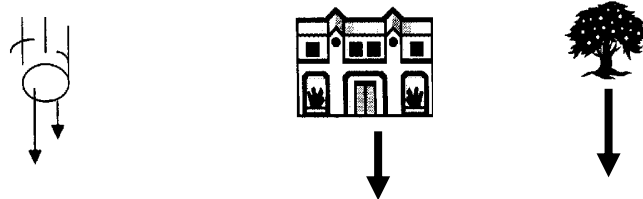
5

MASA Y PESO DE UN CUERPO

Masa y peso no es lo mismo, por ejemplo: tú aquí y en la Luna tienes la misma masa, pero no el mismo peso.

Podemos considerar la masa como una medida de la Inercia (Tendencia de los cuerpos a mantener su estado de movimiento), de manera que si la masa de un cuerpo es pequeña la inercia también es poca, y así fuerzas pequeñas pueden producir alteraciones notables en su movimiento.

El peso de un cuerpo corresponde a la fuerza con que la Tierra lo atrae. El peso es una fuerza por lo tanto es una magnitud vectorial, esto quiere decir que posee DIRECCIÓN, MODULO Y SENTIDO.



La única fuerza que actúa sobre el cuerpo en este caso, es la que ejerce la Tierra sobre él; debido a ella la aceleración que el cuerpo adquiere es la de gravedad: $g = 9,8\text{m/s}^2$. Cuyo valor corresponde:

$$P = m \times g$$

El PESO apunta siempre hacia abajo

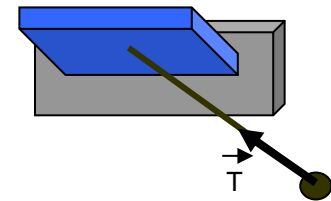
Ejemplo: Si una manzana tiene una masa de 100g y la aceleración de gravedad es 10m/s^2 , entonces el peso de la **manzana** será:

$$P = 0,1\text{kg} \cdot 10\text{m/s}^2 = 1\text{N}$$

LA NORMAL: Cuando un cuerpo está apoyado sobre una superficie, esta ejerce una fuerza sobre el cuerpo, que es perpendicular a la superficie. Esta fuerza se llama Normal y se designa por N.



TENSIÓN: Fuerza ejercida por una cuerda inextensible, de masa despreciable sobre un cuerpo que está ligado a ella. Se designa como T.



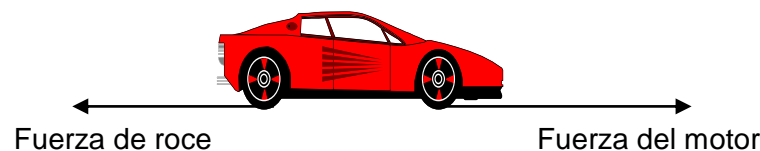
6

MEDIDA DE LA MASA. Para medir la masa de un cuerpo se utiliza la Balanza, originalmente este dispositivo consta de dos platillos, en uno de ellos se ubica la masa a conocer en tanto que en el segundo platillo se colocan masas conocidas para equilibrar los brazos de la balanza, de esta manera la masa de un objeto se mide comparándola con otra ya conocida. Actualmente las balanzas digitales operan con el mismo mecanismo, sin embargo ya no es necesario poner manualmente las masas conocidas. Cuando realizamos este proceso se habla de “pesar” el cuerpo u objeto, pero en realidad lo que hacemos es **masarlo**.

MEDIDA DEL PESO: Para poder medir el peso, necesitamos un dispositivo que pueda medir FUERZAS, no olvidemos que denominamos **peso** a la fuerza con que la Tierra atrae un objeto determinado hacia su centro. Este tipo de dispositivos no es común, tampoco económico. Sin embargo pueden ser construidos artesanalmente. Los medidores de peso son denominados **NEWTOMETROS** (antiguamente **DINAMOMÉTROS**).

FUERZA DE ROCE

Todo lo que está a tu alrededor es afectado por una o más fuerzas; por ejemplo aunque no lo sientas la fuerza de gravedad está actuando en todo momento sobre tu cuerpo, sobre tu mesa de trabajo, sobre libros y cuadernos, etc. Pararse y caminar, mantenerse sentado, abrochar tus cordones, lavarte los dientes, son acciones que requieren, de la fuerza de roce. Sin embargo identificar las fuerzas que actúan sobre un cuerpo no siempre es fácil, pues sus efectos a veces no son evidentes. En ocasiones las fuerzas que actúan sobre un cuerpo se anulan entre sí, dando la impresión de no estar presentes. En estos casos se dice que las fuerzas se anulan mutuamente y el cuerpo se encuentra en equilibrio. Para sacar de su estado de equilibrio a un cuerpo, basta con hacer que una de las fuerzas que actúa sobre él sea mayor que las otras. Por ejemplo, cuando un automóvil está estacionado existe equilibrio entre las fuerzas que actúan sobre él; cuando empieza a moverse pierde este equilibrio pero lo recupera al alcanzar una velocidad constante. Si el automóvil se mueve a 100km/h, significa que la fuerza que ejerce el motor es igual al roce que ejerce el suelo sobre las ruedas.



Como el **roce** es la fuerza que se opone al movimiento, aparece siempre que hay dos cuerpos en contacto.

Cuando estas superficies están en movimiento relativo, hablamos de fuerza de rozamiento cinético. Cuando estas superficies en contacto no están en movimiento relativo, hablamos de fuerza de rozamiento estático.

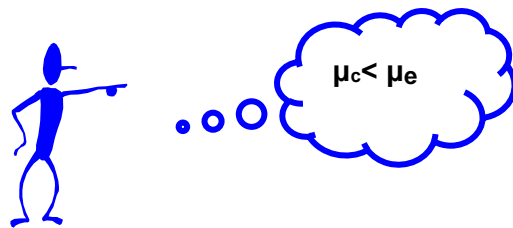
Independientemente de cual fuerza de rozamiento hablemos, ella equivale a:

$$F_r = \mu N$$

donde μ es el coeficiente de roce y N la Normal.

7

Debemos distinguir dos clases de coeficientes de roce, el cinético y el estático, que se designan respectivamente: μ_c y μ_e



Ejemplo:

Si se arrastra un mueble sobre una superficie de madera, cuyo coeficiente de roce entre ambas superficies es 0,3 y la normal es de 25N, la fuerza de roce será:

$$F = \mu N$$

$$F = 0,3 \cdot 25N$$

$$F = 7,5N$$

Tipos de fuerza de roce

→ Existen tres tipos de fuerza de roce

Fuerza de roce por deslizamiento

Se produce cuando dos superficies sólidas se deslizan una sobre otra. Su magnitud depende de la textura de las superficies: mientras más rugosas, mayor será la intensidad de la fuerza que ejercen. Se divide en dos subtipos: el roce estático, que se evidencia cada vez que se intenta sacar a un cuerpo del estado de reposo y que alcanza su máximo valor justo antes de que el objeto se desplace; y el roce dinámico o cinético, que actúa una vez que el cuerpo se encuentra en movimiento.

Fuerza de roce por rodamiento

Se presenta cuando un cuerpo, por ejemplo, la rueda de una bicicleta, o una pelota, rueda sobre una superficie.

Generalmente, esta fuerza presenta una menor magnitud que la de roce por deslizamiento

Fuerza de roce en fluidos

Se manifiesta cuando deslizamos un objeto sólido a través de un fluido, como el aire o el agua. Este fenómeno se puede evidenciar, por ejemplo, al saltar con un paracaídas o al realizar un clavado en una piscina.

Fuerzas restauradoras

Así como los resortes presentan características elásticas, todos los materiales tienen, en menor o mayor medida, la capacidad de experimentar deformaciones elásticas.

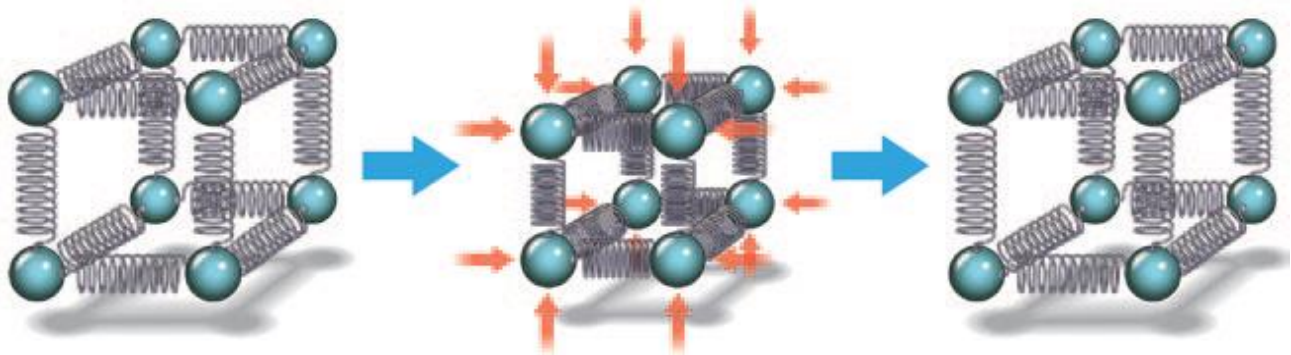
Sin embargo, cuando hablamos de un material elástico, nos referimos a un cuerpo que, al ser sometido a una fuerza externa, experimenta un cambio de forma visible y, al desaparecer dicha fuerza, vuelve a su estado original.

Cuando se aplica una fuerza externa sobre un material elástico, este opone una fuerza de igual magnitud, pero en sentido contrario a la deformación.

A esta fuerza, que depende de las propiedades elásticas del material, se le denomina fuerza elástica o **fuerza restauradora**.

¿Qué características microscópicas poseen los materiales elásticos?

Entre las moléculas de un material elástico existe un mayor número de enlaces, los que actúan como si fueran pequeños resortes. Estos proveen a las estructuras o configuraciones moleculares de una mayor cantidad de fuerzas restauradoras que les permiten recuperar fácilmente su forma, tal como se representa en el siguiente esquema.



Las interacciones entre las moléculas de un material elástico pueden ser representadas como pequeñas esferas unidas por resortes.

Cuando la estructura molecular de un material elástico es sometida a la acción de fuerzas externas, experimenta una deformación.

Una vez desaparecidas las fuerzas externas, la estructura molecular recupera su forma original.

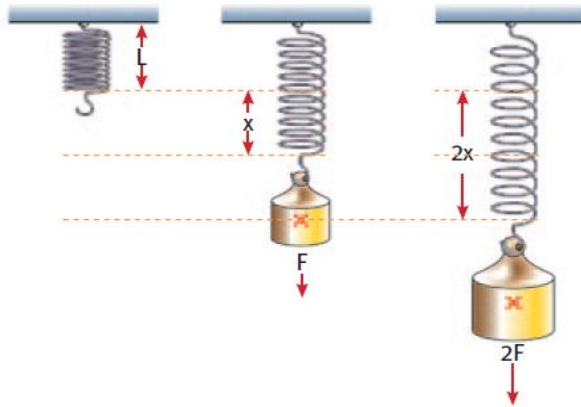
Ley de Hooke

Existe una proporción entre la fuerza aplicada sobre un resorte y la elongación que este experimenta. (relación estudiada por el científico inglés Robert Hooke.

En 1678, publicó un estudio en el que señalaba que la fuerza aplicada sobre un resorte era directamente proporcional a la elongación que este experimentaba. Cuando a un resorte de longitud inicial L se le aplica una fuerza externa F , experimenta una elongación x . Como la fuerza y la elongación son directamente proporcionales, si la fuerza aumenta al doble, también lo hará la elongación en la misma proporción, tal como se representa en la imagen

Es decir:

$$F = k \cdot x$$



Donde k corresponde a la constante de elasticidad.

En el Sistema Internacional (SI), la constante de elasticidad se mide en N/m. (Esta depende de las propiedades del material del que está hecho el resorte, de su largo, del diámetro y la densidad de las espiras).

La fuerza restauradora (F_R) corresponde a la fuerza que opone el resorte y que tiene igual magnitud y dirección que la fuerza externa, pero sentido opuesto, razón por la cual se le asigna un signo negativo. Por lo tanto, se expresa de la siguiente manera.

$$F_R = -k \cdot x$$

Esta relación es conocida como la ley de Hooke.

Cabe mencionar que esta ley es válida solo para el rango de elasticidad del material. Es decir, una vez que se sobrepasa el límite de elasticidad de un material, la fuerza restauradora deja de ser proporcional a la elongación.

Dinamómetros

La principal aplicación de la ley de Hooke son los dinamómetros. Estos son instrumentos que se utilizan para medir fuerzas y cuya calibración se hace sobre la base de la ley propuesta por Robert Hooke. Hay diferentes tipos de dinamómetros.



Dinamómetro con resorte de tracción interno.



Dinamómetro a base de resorte de torsión.



Dinamómetro con resorte de tracción externo.