



**GUIA N°12 FISICA: LEY DE HOOKE Y APLICACIÓN DE LAS LEYES DE NEWTON**  
**II ° ENSEÑANZA MEDIA**

Nombre \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

**INSTRUCCIONES.**

Esta guía es un recurso de acompañamiento y ejercitación de la clase que veras en el video correspondiente, por lo que puedes imprimirla. Una vez resuelta y revisada por ti, puedes archivarla en una carpeta por asignatura. En caso de no poder imprimir, no hay problema, ya que puedes ir copiando solo los ejemplos en tu cuaderno y dar respuesta a la ejercitación escribiendo el número de pregunta y su respuesta, especificando N° de guía y fecha.

**UNIDAD 2:** FUERZA

**OBJETIVO DE APRENDIZAJE:**

**OA 10:** Explicar, por medio de investigaciones experimentales, los efectos que tiene una fuerza neta sobre un objeto, utilizando las leyes de newton y el diagrama de cuerpo libre.

**OBJETIVOS DE LA CLASE:**

- Comprender el concepto de fuerza elastica y su relacion con la deformación de un material elastico .
- Aplicar la ley de Hooke a la solución de problemas.

**CORREO ELECTRONICO:**

Recuerda que puedes enviar tus dudas al correo: fisica.ii.smm@gmail.com

**Debes acceder a la clase N°12 ingresando al siguiente Link:**

**LINK MATERIAL AUDIOVISUAL:**

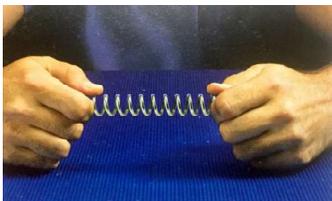
<https://youtu.be/t7CwchaxPFI>

**INTRODUCCIÓN**

En la clase de hoy y mediante el desarrollo de esta clase, aprenderás sobre la fuerza elástica y su relación con el estiramiento que se genera en el cuerpo. Esta relación se encuentra establecida en la conocida “Ley de Hooke”.

A continuación se presenta una síntesis de los contenidos:

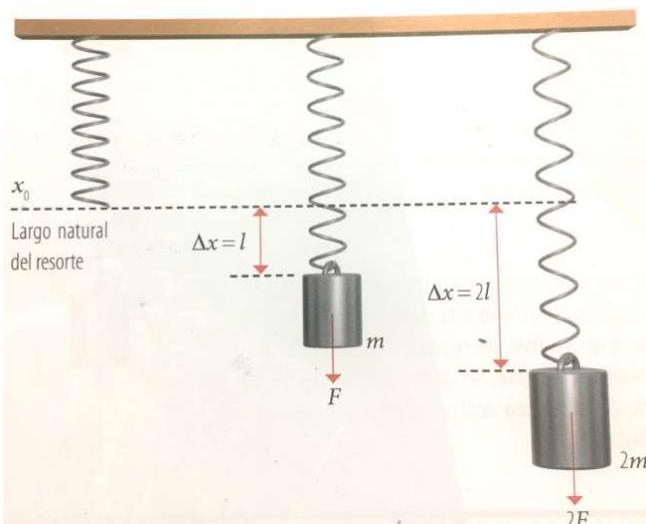
**LEY DE HOOKE**



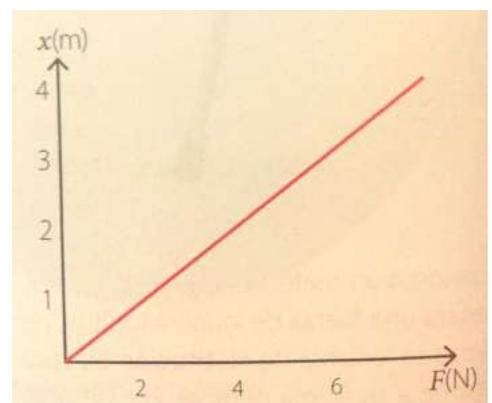
Observa la imagen de la izquierda, en la que se muestra a una persona estirando un resorte. ¿Qué crees que ocurra con la longitud del resorte si la persona aplica una fuerza cada vez más intensa?

Seguramente te diste cuenta que a medida que estiramos con más fuerza el resorte, su longitud aumenta. En realidad, la magnitud de la fuerza ejercida sobre un resorte es proporcional a su estiramiento.

La relación entre fuerza y estiramiento fue establecida por Robert Hooke (1635 -1703) en el siglo XVII. Este físico inglés observó que el estiramiento o compresión del resorte se modificaba proporcionalmente a la masa que se colgaba desde él. En el siguiente esquema puedes observar que, a medida que aumenta la masa colgada del resorte, aumenta también su deformación.



**Gráfico1:** Estiramiento versus magnitud de la fuerza aplicada.



Hooke se dio cuenta de que al graficar la elongación que presentaba el resorte en función de la magnitud de la fuerza aplicada, se originaba una línea recta, es decir, la magnitud de la fuerza es directamente proporcional a la elongación del resorte. Esta afirmación es la llamada **ley de Hooke**, cuya expresión matemática es:

$$F = k \cdot \Delta x$$

donde F es la magnitud de la fuerza aplicada sobre el resorte,  $\Delta x$  es la elongación del resorte y k es un valor constante llamado coeficiente de elasticidad, que depende de las características físicas del resorte.

El valor de la constante k es una medida de la resistencia a la deformación que posee el resorte. A mayor valor, mayor resistencia a la deformación. En el sistema internacional de unidades, **k** se mide en newton/metro (N/m) y en un gráfico elongación versus magnitud de la fuerza, como el de arriba, la pendiente de la recta corresponde al recíproco del coeficiente de elasticidad, es decir, la pendiente es igual a  $\frac{1}{k}$ .

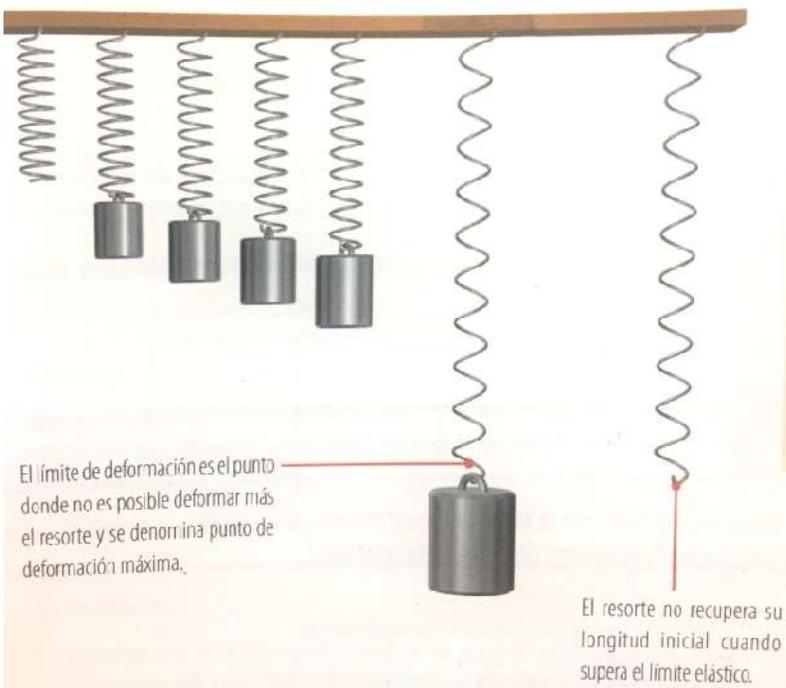
Como estamos estudiando el comportamiento del resorte, lo que nos interesa saber es la fuerza que el resorte ejerce para volver a su forma original, es decir, la fuerza de restitución elástica. Como ya viste, esta fuerza es de igual magnitud a la fuerza que se ejerce sobre el resorte pero en sentido opuesto, lo que significa que esta fuerza tiene signo contrario a la fuerza externa. Por lo tanto, la ley de Hooke también se puede definir como:

$$\vec{F}_r = -k \cdot \Delta \vec{x}$$

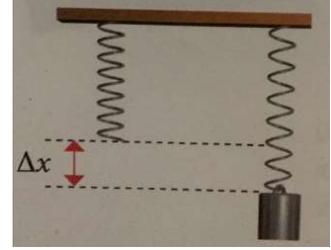
donde  $\vec{F}_r$  es la fuerza de restitución del resorte,  $\Delta \vec{x}$  es el desplazamiento del extremo del resorte y k, su constante de elasticidad.

El signo menos indica que el sentido de la fuerza es contrario al sentido de la deformación.

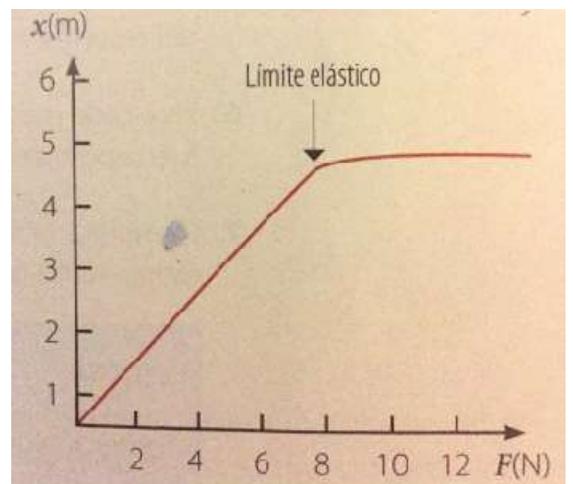
Según lo que has visto hasta este momento, ¿podrías afirmar que todos los materiales elásticos cumplen la ley de Hooke? Si estiras un resorte o un elástico más de lo que permite el material del que está elaborado, el elemento no podrá volver a su estado inicial. Este punto se conoce como límite elástico, lo que significa que la ley de Hooke es válida siempre y cuando el estiramiento del material no sobrepase su capacidad de restitución elástica. Observa la ilustración para que comprendas este concepto.



Nota:  
**Elongación:** medida del alargamiento del resorte, respecto de su posición de equilibrio.



**Gráfico2:** Estiramiento versus magnitud de la fuerza aplicada.



El rango de validez para la ley de Hooke depende del material de los resortes y se determina experimentalmente.

Por último llamaremos resortes ideales a aquellos que cumplen con la ley de Hooke, sin importar su elongación.

### MATERIAL DE PROFUNDIZACIÓN SUGERIDO

Si deseas seguir profundizando en los contenidos aprendidos durante el desarrollo de esta clase, te sugiero utilizar los siguientes recursos:

- Texto del estudiante (FÍSICA, desde la página 155 a la 162)

Links de apoyo:

- [https://www.youtube.com/watch?v=kZ\\_qM0InmLk](https://www.youtube.com/watch?v=kZ_qM0InmLk)
- <https://www.fiscalab.com/apartado/ley-hooke>
- <https://laplacianos.com/ley-de-hooke/>

### EJEMPLOS DE LA CLASE:

Puedes realizar el desarrollo de los ejemplos de tu clase en esta guía o en tu cuaderno:

#### EJEMPLO N°1

Patricio ejerce una fuerza de 50 [N] sobre un sistema compuesto por dos cajas A y B, de masas 8 [kg] y 2[kg], respectivamente. ¿Cuál es la aceleración del sistema? , ¿cuál es el valor de la fuerza que actúa sobre la caja A?, ¿cuál sobre la caja B? (Suponer que no hay roce).



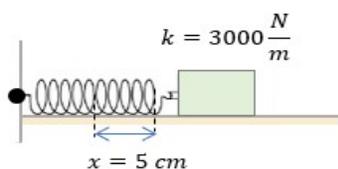
#### EJEMPLO N°2

Ellian se ubica sobre una patineta y frente a un muro , aplicando con sus manos una fuerza de 100 N sobre él. ¿Qué aceleración adquirirá Ellian luego de empujar el muro? Considera que la masa de Ellian es de 50 [kg]. (Desprecia el roce entre las superficies)



#### EJEMPLO N°3

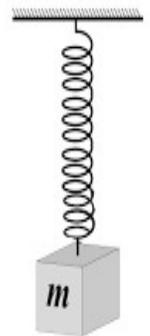
La constante elástica de un resorte resultó ser de 3000 N/m . Si sobre este resorte se aplico una fuerza que lo comprime 5 [cm] ¿Cuánto vale la fuerza elástica?



#### EJEMPLO N°4

Si un resorte se estira 10 [cm] cuando se cuelga de él un cuerpo de 500 [g], entonces su constante de rigidez es de:

- A) 5 [N/m]
- B) 10 [N/m]
- C) 15 [N/m]
- D) 25 [N/m]
- E) 50 [N/m]



#### EJEMPLO N°5

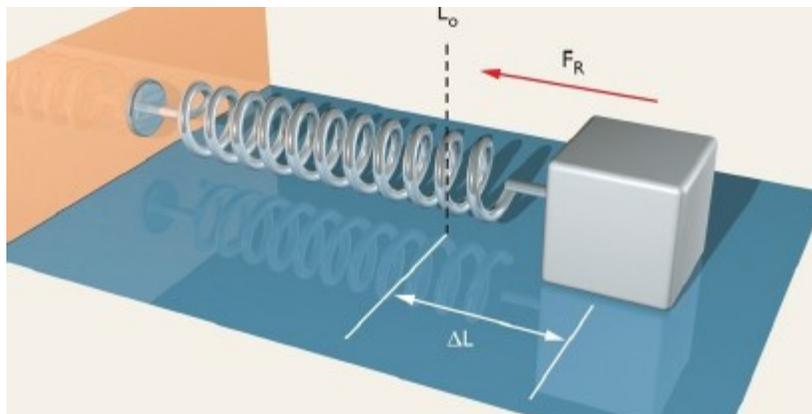
La siguiente tabla nos muestra los valores de elongación de un resorte para diferentes valores de la fuerza aplicada. Realiza el grafico Fuerza versus elongación y determina la constante de elasticidad del resorte.

Resorte 1	
Fuerza (N)	Elongación (cm)
0	0
10	1
20	2
30	3

## ACTIVIDAD

### PARTE I: LEY DE HOOKE

**I.** Un bloque de masa de 0,35 [kg], unido a un resorte de constante  $K = 130$  [N/m], se mueve libremente sobre una superficie horizontal, sin roce, como se observa en la imagen. El bloque se libera desde una posición de reposo, cuando el resorte está comprimido 0,1 [m]. Determine la fuerza que actúa sobre el bloque



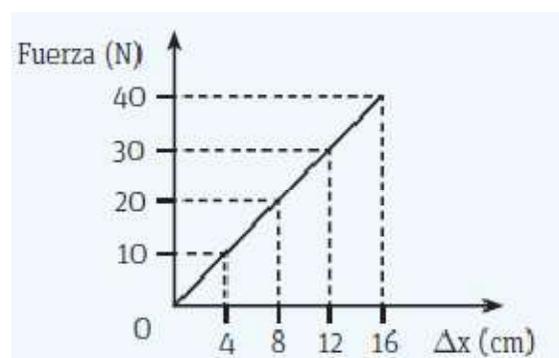
**II.** Un resorte se estira 0.03 m al aplicarle una fuerza de 50 N. ¿cuál es su constante de rigidez?

**III.** Al triplicar la constante de rigidez de un resorte, ¿en cuánto debes aumentar la fuerza para conseguir un estiramiento de igual magnitud?

**IV.** Si un resorte tiene una constante elástica  $k = 2,5$  N/cm. Calcula. ¿Qué elongación se producirá en él si se le aplica una fuerza de 10 (N)?

**V.** En una clase de Física un grupo de estudiantes realiza la comprobación de la ley de Hooke, usando un resorte y colgando en él masas de diferentes valores. A partir de los datos obtenidos, construyeron el siguiente gráfico:

Si el resorte cumple con la ley de Hooke, ¿cuál es el valor de la constante de elasticidad del resorte?



**VI.** Manuel, Nicolás y Gonzalo discuten acerca de la fuerza elástica que actúa sobre los resortes. Manuel dice que: “Siempre un resorte con menor constante de rigidez sufre mayor deformación que uno con mayor constante de rigidez, para la acción de una misma fuerza”. Nicolás dice que: “La constante de rigidez de los resortes de acero siempre es la misma” y Gonzalo plantea que: “Para una mayor fuerza aplicada, mayor es la deformación que experimenta un resorte”. ¿Quién (es) tiene(n) razón?

**I.** Manuel

**II.** Nicolás

**III.** Gonzalo

Marca la alternativa que consideres correcta y justifica tu respuesta:

**A)** Solo I

**B)** Solo I y II

**C)** Solo I y III

**D)** Solo II y III

**E)** I, II y III.

## PARTE II: FUERZAS Y LEYES DE NEWTON

**VI.** Un mueble de 100 [kg] es empujado horizontalmente sobre una superficie horizontal, de manera que se desplaza aumentando su velocidad. Si la fuerza neta entre la fuerza de roce y la fuerza que empuja al mueble es de 100[N], ¿cuál será la aceleración que adquiere el cuerpo?

**VII.** Sobre un bloque de 2 kg de masa, apoyada sobre una superficie lisa (sin roce) actúan dos fuerzas horizontales  $\vec{F}_1$  y  $\vec{F}_2$ . Determina:

1. La fuerza peso  $\vec{P}$

2. La fuerza normal  $\vec{N}$

3. Fuerza neta en el eje y

4. Fuerza neta en el eje x

5. Determina la aceleración

