 ITM Institución Universitaria	<b>GUÍA DE TRABAJO PRÁCTICO - EXPERIMENTAL</b> Talleres y Laboratorios de Docencia ITM	Código	FGL 029
		Versión	02
		Fecha	08-10-2018

## 1. IDENTIFICACIÓN DE LA GUÍA

<b>Nombre de la guía:</b>	Resortes
<b>Código de la guía (No.):</b>	011
<b>Taller(es) o Laboratorio(s) aplicable(s):</b>	Laboratorio de física
<b>Tiempo de trabajo práctico estimado:</b>	2 horas
<b>Asignatura(s) aplicable(s):</b>	Física , Laboratorio de física
<b>Programa(s) Académico(s) / Facultad(es):</b>	Ciencias exactas y aplicadas

COMPETENCIAS	CONTENIDO TEMÁTICO	INDICADOR DE LOGRO

## 2. FUNDAMENTO TEÓRICO

### Ley de Hooke

Experimentalmente, se encuentra que la fuerza que ejerce un resorte sobre un cuerpo que interactúa con él cuando el resorte experimenta una deformación, es proporcional a la deformación del resorte y su tendencia siempre es hacer que el sistema retorne a su posición de equilibrio estable (no deformación), es decir, la fuerza elástica es una fuerza restauradora. Lo anteriormente descrito corresponde al enunciado de la ley de Hooke, la cual matemáticamente puede expresarse como


$$\vec{F}_e = -k\vec{x}, (1)$$

donde  $k$  es la constante elástica del resorte y  $x$  representa la deformación del resorte, la cual puede estar asociada a una compresión o a una elongación (Aquí, el signo (-) está representando el carácter recuperador de la fuerza y no su dirección).

### Resortes en paralelo y en serie

Un conjunto de  $n$ -resortes conectados entre sí se pueden utilizar para aumentar o disminuir la constante elástica en un sistema particular. Si se desea que dicha constante aumente, se procede a conectar los resortes en *paralelo*, donde la constante elástica equivalente del sistema es:

$$k_{\text{equivalente}} = \sum k_i = k_1 + k_2 + \dots + k_n, (2)$$

	<b>GUÍA DE TRABAJO PRÁCTICO - EXPERIMENTAL</b> Talleres y Laboratorios de Docencia ITM	Código	FGL 029
		Versión	02
		Fecha	08-10-2018

y si se desea que la constante elástica disminuya, entonces se requiere que los resortes se conecten en *serie*, donde la constante elástica equivalente del sistema es:

$$\frac{1}{k_{\text{equivalente}}} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{k_i} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} + \dots + \frac{1}{k_n}. \quad (3)$$

### 3. OBJETIVO(S)

- Comprobar experimentalmente la ley de Hooke.
- Determinar la constante elástica de cada uno de los resortes involucrados en la práctica.
- Determinar la constante elástica equivalente para el sistema formado por un par de resortes en serie y un par de resortes en paralelo

### 4. RECURSOS REQUERIDOS

- 2 resortes, un juego de pesas, una porta pesas, un flexómetro, un soporte universal, una nuez con varilla, cuerda de 15 cm y una balanza electrónica.

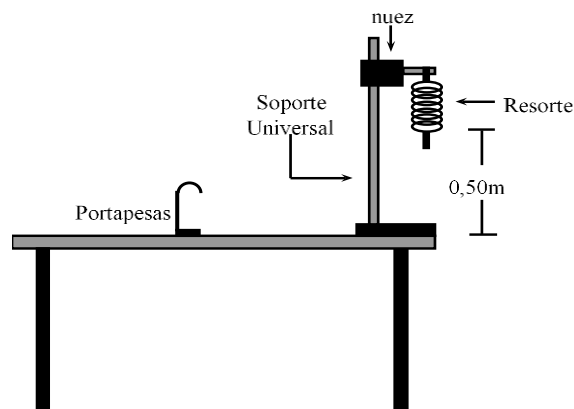
### 5. PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO

#### Parte 1

Mida utilizando el flexómetro la longitud de cada uno de los resortes (esta medida corresponde a la longitud natural del resorte, es decir, a la longitud cuando el resorte no se ha deformado. Para esta medida, no tenga en cuenta las argollas que están unidas a cada resorte en sus extremos). Estas medidas deben ser expresadas de la siguiente manera:

$$\text{longitud} = (\text{medida} \pm \text{incertidumbre}), \quad (4)$$

donde la incertidumbre en las medidas tomadas con el flexómetro es 0,1 cm (lleve sus resultados a la tabla I). A continuación, cuelgue el resorte del soporte universal de tal manera que este quede en posición vertical y que su punto más bajo (sin contar la argolla en ese extremo) quede a una altura de 0,50 m respecto a la mesa como se indica en la figura 1.



**Figura 1.** Montaje experimental #1

Mida utilizando la balanza electrónica, el valor de la masa de la porta pesas, de tal manera que la masa total que colgará del resorte estará determinada por la suma entre la masa de las pesas y el portapesas ( $m_{\text{Total}} = m_{\text{Pesas}} + m_{\text{Portapesas}}$ ). Seguidamente, comience a colocar diferentes masas sobre el portapesas de tal manera que el resorte experimente una deformación. Anote para las diferentes masas el valor de la deformación en la tabla I. (Realice este procedimiento para cada uno de los resortes)

Masa (g)	Longitud (cm)	Deformación (cm)	Intervalo (cm)
0		0	0


**Tabla I.** Información experimental parte 1

**Nota:** Recuerde que la deformación del resorte se calcula de la siguiente manera: Sean  $X_1$  la longitud natural del resorte y  $X_2$  la longitud del resorte cuando una masa se ha suspendido de él. Luego, la deformación del resorte estará dada por:

$$\begin{aligned}
 \text{Deformación} &= x'_2 - x'_1 = (x_2 \pm \Delta x_2) - (x_1 \pm \Delta x_1) \\
 &= (x_2 - x_1) \pm \Delta(x_2 - x_1), \quad (5)
 \end{aligned}$$

donde:

$$\Delta(x_2 - x_1) = \sqrt{(\Delta x_2)^2 + (\Delta x_1)^2}. \quad (6)$$

	<b>GUÍA DE TRABAJO PRÁCTICO - EXPERIMENTAL</b> Talleres y Laboratorios de Docencia ITM	Código	FGL 029
		Versión	02
		Fecha	08-10-2018

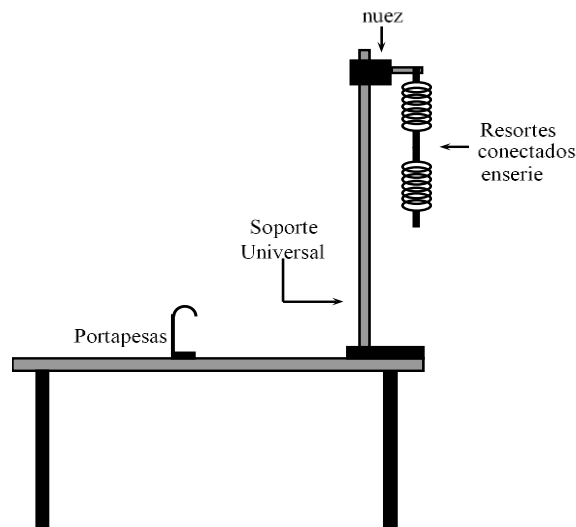
Con la información consignada en la tabla I, realice una gráfica de la fuerza (peso) vs deformación del resorte. Obtenga la ecuación de la gráfica y el factor de determinación  $R^2$ . Lleve sus resultados a la tabla II (Para obtener el peso, multiplique cada valor de masa por la aceleración de la gravedad en Medellín:  $g = 9,76 \text{ m/s}^2$ ).

$R^2$	Ecuación de la gráfica

**Tabla II**


## Parte 2

Coloque dos resortes en la configuración que se indica en la figura 2.



**Figura 2.** Montaje experimental #2. Determinación de la constante elástica equivalente de un conjunto de resortes conectados en serie.

A continuación, repita el procedimiento ilustrado en la parte 1 de la practica con el fin de determinar la constante elástica del par de resortes en serie. Lleve sus resultados a la tabla III.

	<b>GUÍA DE TRABAJO PRÁCTICO - EXPERIMENTAL</b> Talleres y Laboratorios de Docencia ITM	Código	FGL 029
		Versión	02
		Fecha	08-10-2018

Masa (g)	Longitud (cm)	Deformación (cm)	Intervalo (cm)
0		0	0

**Tabla III.** Información experimental parte 2 (resortes en serie)

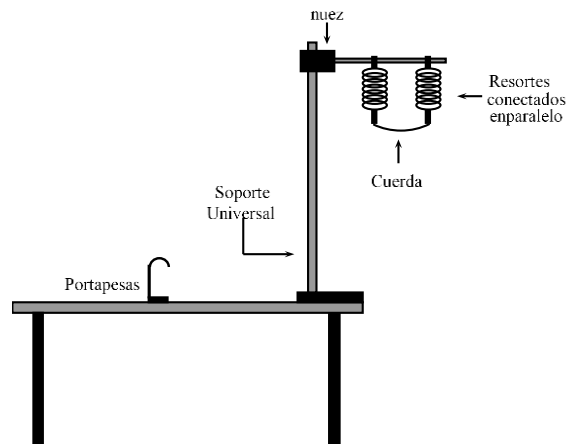
Con la información consignada en la tabla III, realice una gráfica de la fuerza (peso) vs deformación del sistema de resortes en serie. Obtenga la ecuación de la gráfica y el factor de determinación  $R^2$ . Lleve sus resultados a la tabla IV.

$R^2$	Ecuación de la gráfica

**Tabla IV.**


### Parte 3

Coloque dos resortes en la configuración que se indica en la figura 3.



**Figura 3.** Montaje experimental #3. Determinación de la constante elástica equivalente de un conjunto de resortes conectados en paralelo.

Realice el mismo procedimiento ilustrado en la parte 1 de la práctica para determinar la constante elástica del par de resortes en paralelo y lleve sus resultados a la tabla V.

	<b>GUÍA DE TRABAJO PRÁCTICO - EXPERIMENTAL</b> Talleres y Laboratorios de Docencia ITM	Código	FGL 029
		Versión	02
		Fecha	08-10-2018

Masa (g)	Longitud (cm)	Deformación (cm)	Intervalo (cm)
0		0	0

**Tabla V.** Información experimental parte 3 (resortes en paralelo).

Seguidamente, realice una gráfica de la fuerza (peso) vs deformación del resorte. Obtenga la ecuación de la gráfica y el factor de determinación  $R^2$ . Lleve sus resultados a la tabla VI.

$R_2$	Ecuación de la gráfica

**Tabla VI.**


## 6. PARÁMETROS PARA ELABORACIÓN DEL INFORME

Realizar el informe tipo artículo con el formato IEEE

- A partir de la tabla II, determine el valor de la constante elástica del resorte. ¿Qué puede concluir a partir de la gráfica obtenida?
- A partir de la tabla IV, determine el valor de la constante elástica del sistema formado por los dos resortes en serie. ¿qué puede concluir a partir de la gráfica obtenida?
- A partir de la tabla VI, determine el valor de la constante elástica del sistema formado por los dos resortes en paralelo. ¿qué puede concluir a partir de la gráfica obtenida?
- Compare su resultado con el cálculo teórico para determinar la constante elástica equivalente de un conjunto de resortes en paralelo y en serie (ecuaciones 2 y 3, respectivamente). ¿qué puede concluir de este análisis?

## 7. DISPOSICIÓN DE RESIDUOS

Este ítem no aplica para este caso

	<b>GUÍA DE TRABAJO PRÁCTICO - EXPERIMENTAL</b> Talleres y Laboratorios de Docencia ITM	Código	FGL 029
		Versión	02
		Fecha	08-10-2018

## 8. BIBLIOGRAFÍA

<sup>1</sup>Ardila, Miguel Ángel. *Física Experimental*, Departamento de Física, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Colección Notas de Clase, Bogotá D.C., 2007.

<sup>2</sup>Serway, R. A. y Jewett, J. W. *Física para Ciencias e Ingeniería Tomo I*, sexta edición, Thomsom, México, 2005.

<sup>3</sup>Alonso, M. y Finn, E. *Física Vol. I Mecánica*, Fondo Educativo Interamericano, S. A., E. U. A., 1970.

<sup>4</sup>Rico Martinez, J. M. *Sistemas de resortes en serie y paralelo. Determinación de la constante del resorte equivalente*, Departamento de Ingeniería Mecánica, Universidad de Guanajuato, México.

<b>Elaborado por:</b>	<i>Santiago Pérez , Richard Benavides</i>
<b>Revisado por:</b>	<i>Camilo Valencia Balvin</i>
<b>Versión:</b>	002
<b>Fecha:</b>	29 abril 2016