



Instituto Tecnológico de Santo Domingo
Área de Ciências Básicas y Ambientales

ALUMNO: **Jesus Alberto Beato Pimentel**

ID: **2023-1283**

04

ELASTICIDAD

Objetivo:

1. Determinar la ley de elasticidad de Hooke.
2. Verificar la dependencia del período de oscilación del resorte con la masa suspendida.

1.- Introducción.

Es fácil notar el hecho de que si hacemos fuerza a un resorte este se deforma y que mayor es la fuerza que le hacemos (y que por ende el resorte hace), mayor es su deformación.

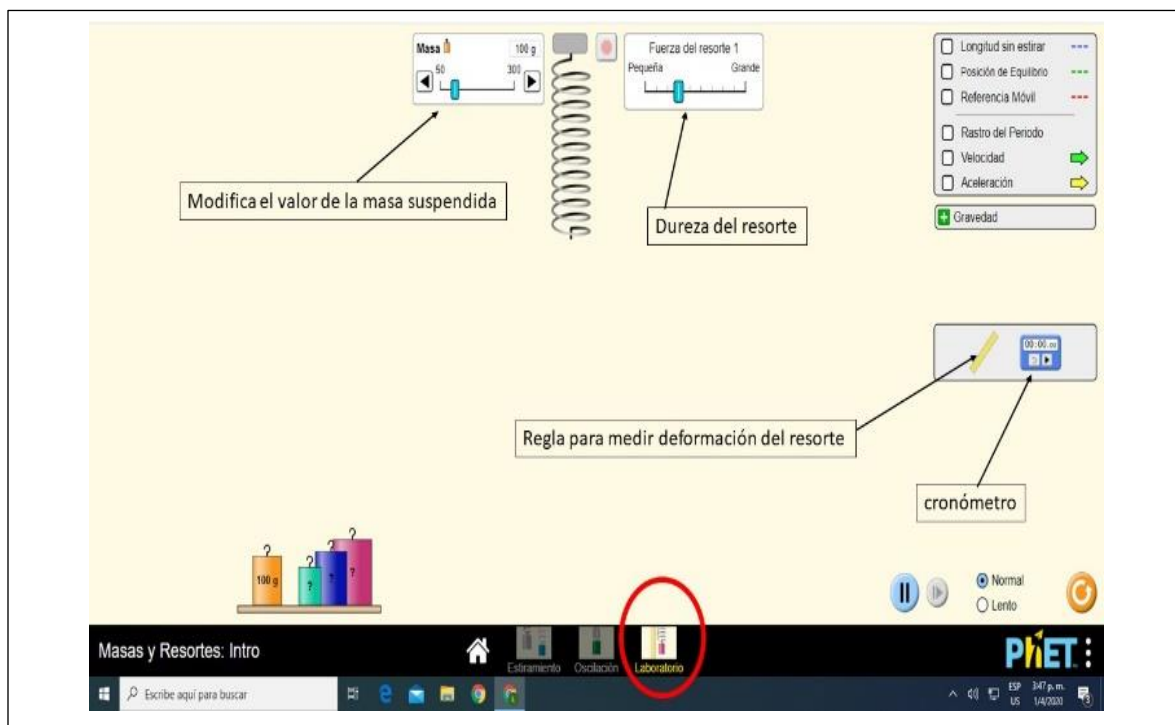
De igual manera notamos que la fuerza a realizar sobre un resorte para lograr la misma deformación no es la misma para todos los resortes. En general las personas dicen que el resorte es más “duro” cuando debemos realizar más fuerza para lograr igual deformación.

Queremos pues determinar qué tipo de relación matemática existe entre ambas variables: la fuerza F aplicada y la deformación x del resorte.

2.- Procedimiento.

Para ello haremos uso de la siguiente simulación (ingresen a la misma):

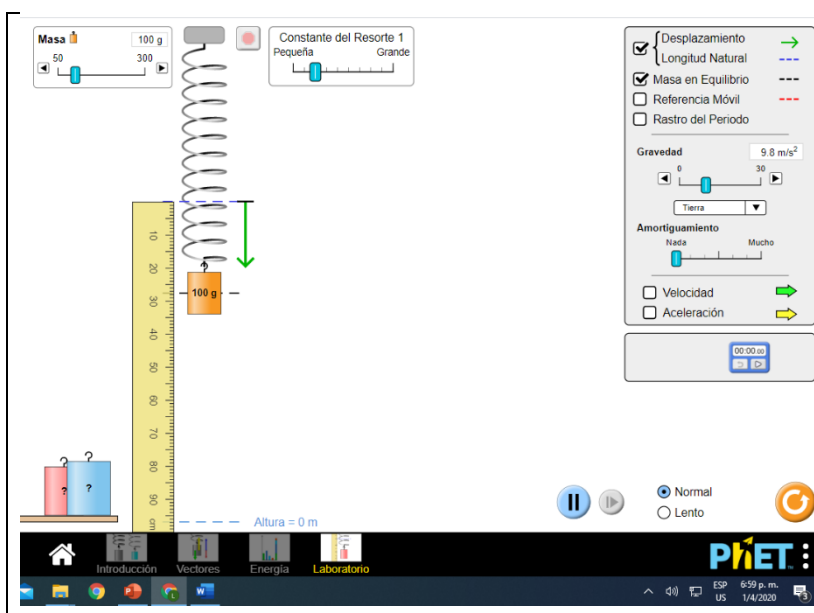
https://phet.colorado.edu/sims/html/masses-and-springs/latest/masses-and-springs_es.html



En la figura se muestra las partes de la simulación que usaremos en esta práctica.

Primera parte.

En la primera parte estamos interesado en medir la relación entre la fuerza aplicada al resorte y su deformación; la fuerza aplicada será el peso de las masas que le pondremos al resorte.



Trabajaremos con un resorte de una dureza correspondiente a la segunda rayita, suponiendo que estamos en la Tierra (ver gravedad 9.8 m/s^2) y con la regla en posición para medir las deformaciones.

Le aplicaremos diferentes masas desde 50g hasta 300g y mediremos las diferentes deformaciones con la regla y con los valores llenamos la tabla 1:

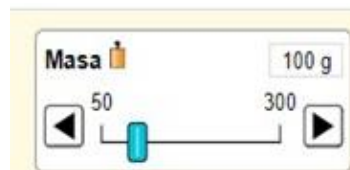


Tabla 1

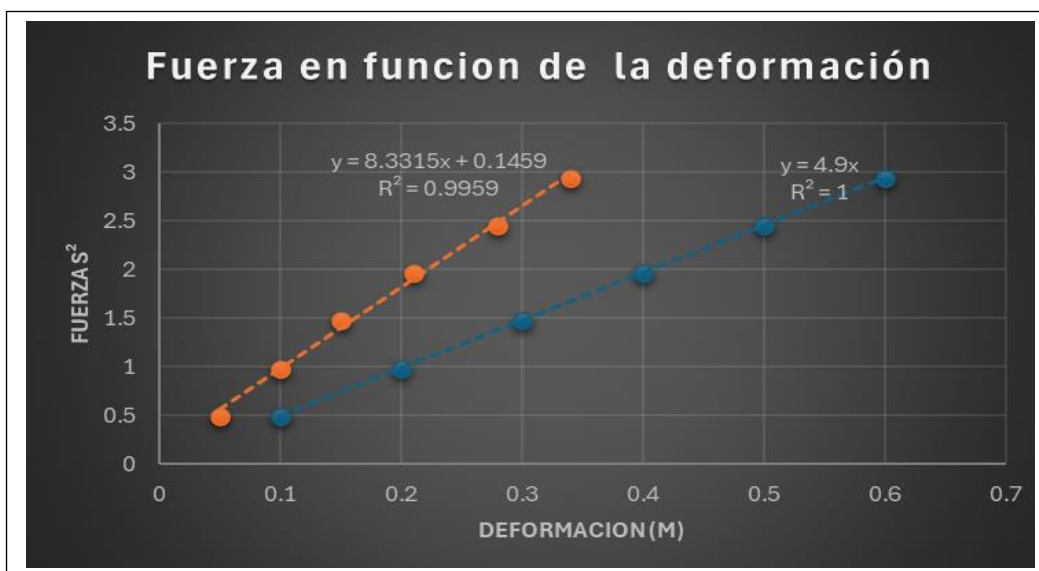
m (g)	50	100	150	200	250	300
F (N)	0,49	0,98	1,47	1,96	2,45	2,94
Deformación (m)	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60

Ahora repetiremos el experimento con otro resorte cuya dureza sea la correspondiente a la sexta rayita y llenamos la tabla 2:

Tabla 2

m (g)	50	100	150	200	250	300
F (N)	0,49	0,98	1,47	1,96	2,45	2,94
Deformación (m)	0.05	0.10	0.15	0.21	0.28	0.34

Con los datos de las siguientes dos tablas realizar un gráfico de las fuerzas en función de las deformaciones y determinar mediante los ajustes por mínimo cuadrado los valores de las dos constantes k de los resortes, k_1 y k_2 .



Resultados: $k_1 = 4.9 \text{ N/m}$ $k_2 = 8.9352 \text{ N/m}$

Segunda parte.

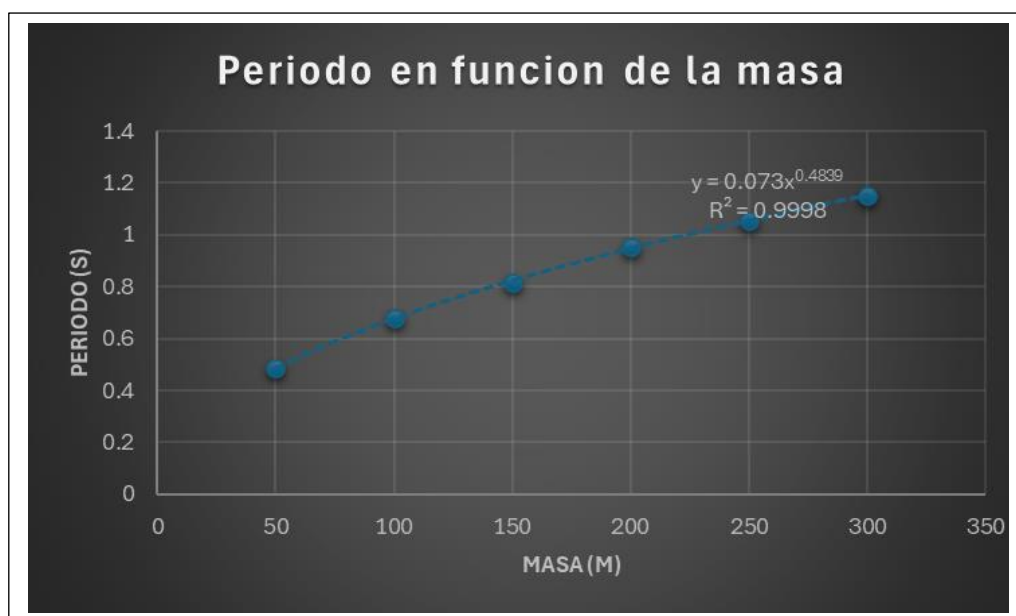
En la segunda parte pretendemos determinar la relación existente entre el período de oscilación del resorte y la masa que sostiene. Usaremos para esos fines el segundo resorte y el cronómetro disponible.

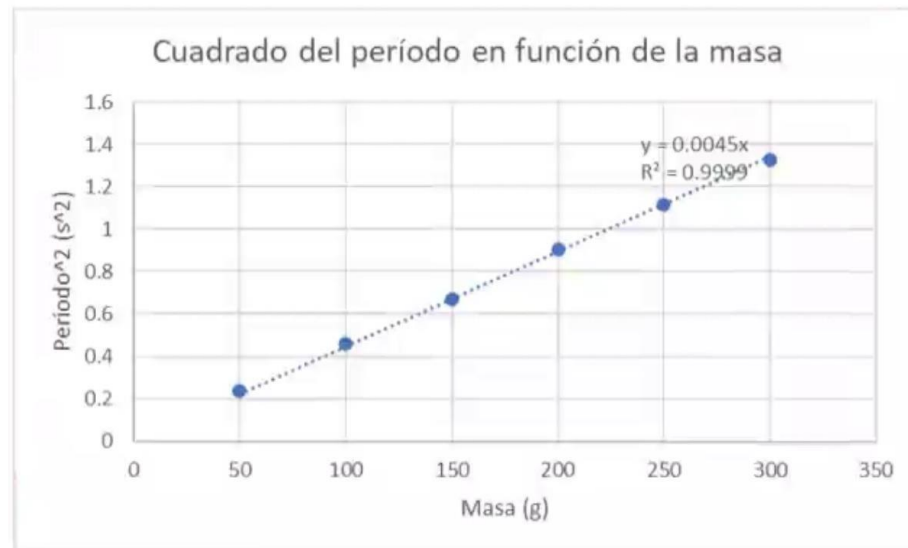
En este caso haremos que el resorte oscile con las diferentes masas y mediremos los períodos de oscilación midiendo el tiempo de 10 oscilaciones y con esos datos llenaremos la tabla 3.

Tabla 3

m (g)	50	100	150	200	250	300
Tiempo de 10 oscilaciones (s)	4.85	6.78	8.18	9.52	10.57	11.52
Período (s)	0.485	0.678	0.818	0.952	1.057	1.152

Con esos datos, en Excel realizar una gráfica del período en función de las masas y para fines de linealizar la relación hacerla ahora del período al cuadrado en función de la masa y realizar el ajuste por mínimos cuadrados y determinar la ecuación de la recta.





Si aceptamos la expresión teórica que relaciona el período de un resorte con la masa y la constante del resorte:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

1. Confirmar si el resultado de la gráfica me permite obtener el valor de la constante k_2 del resorte y si dentro de los errores coincide con el encontrado en la primera parte.

$$T^2 = \frac{4\pi^2}{k} m$$

$$\frac{4\pi^2}{k} m = \frac{0.0045s^2}{g}$$

$$k = \frac{4\pi^2 g}{0.0045s^2} = \frac{4\pi^2 (0.001kg)}{0.0045s^2}$$

$$k = \frac{4\pi^2}{4.5} \frac{kg}{s^2} = 8.77 \frac{kg}{s^2} = 8.77 N/m$$

$$k_2 = 8.9352 N/m$$

$$\%e = \frac{8.9352 - 8.77}{8.77} \times 100$$

$$\%e = 2\%$$

2. ¿Se ha confirmado la relación entre la fuerza elástica y la deformación según la ley de Hooke? Justifique su respuesta.

Si, se confirmó la relación entre la fuerza elástica y la deformación, ya que, al realizar los cálculos se comprueba con error porcentual de 2%.

Conclusión

El experimento realizado nos arrojó resultados que confirman la validez de la ley de Hooke, así como la relación lineal entre la fuerza elástica y la deformación en los resortes analizados. Los valores obtenidos para las constantes k_1 y k_2 , junto con la relación que existe entre el período al cuadrado y la masa, respaldan de manera sólida las predicciones teóricas establecidas previamente. Aunque se observaron algunas pequeñas diferencias entre los valores teóricos y experimentales, estos resultados revelan una concordancia notable entre la teoría y la práctica, lo que valida de manera convincente la relación entre la fuerza aplicada y la deformación de acuerdo con la ley de Hooke. Esta práctica fortalece aún más nuestra comprensión de los fundamentos de la elasticidad y proporciona una base sólida para futuras investigaciones en este campo.

Referencia

https://phet.colorado.edu/sims/html/masses-and-springs/latest/masses-and-springs_es.html

<https://concepto.de/ley-de-hooke/>

<https://www.fisicalab.com/apartado/ley-hooke>

<https://www.youtube.com/watch?v=npxZ-A2WSTo>

<https://www.youtube.com/watch?v=YectKJB2zxM>