

PL: LEY DE HOOKE

Resumen:

Esta práctica consiste en realizar una serie de pruebas con diferentes pesos para analizar la fuerza que ejerce un muelle al deformarse y el movimiento oscilatorio que produce, determinar la constante elástica de dicho muelle, utilizarlo como balanza y con todo esto determinar la aceleración de la gravedad en la Tierra de forma experimental.

Fundamento teórico:

Para llegar al objetivo buscado utilizaremos la ley de Hooke, que dice que cuando un muelle se estira o comprime genera una fuerza proporcional a la deformación producida. La fórmula que se deriva de este concepto es:

$$F = k * D$$

Siendo D el incremento de longitud del muelle respecto de su longitud inicial sin deformamiento:

$$D = \Delta x$$

Y siendo k la constante elástica del muelle que determina la fuerza necesaria para lograr deformar el muelle, cuanto mayor sea el valor de k mayor será la fuerza necesaria. Se mide en N/m.

Esto será teniendo en cuenta que el cuerpo se mantenga estático, sin embargo, la fuerza elástica producida al deformar el muelle provoca que este oscile, mostrando un periodo determinado por:

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

Y la relación entre el período y la deformación del muelle viene dada por:

$$T^2 = \frac{4\pi^2}{g}D$$

Por lo que podemos ver que esta relación forma una recta con pendiente $\frac{4\pi^2}{g}$.

Metodología experimental:

En el laboratorio, el muelle que se va a utilizar se colocará en posición vertical sujetado en uno de sus extremos por un brazo y en el otro extremo se irán colocando diferentes masas, que ejercerán peso en el muelle deformándolo. En este caso en el que el muelle se encuentra en equilibrio, por una parte se producirá la fuerza elástica y por otra parte otra fuerza será ejercida por el peso de la masa. Para alcanzar el equilibrio estas dos fuerzas se deberán igualar por lo que obtendremos la siguiente ecuación:

$$mg = kD$$

La cual al despejar la masa obtendremos:

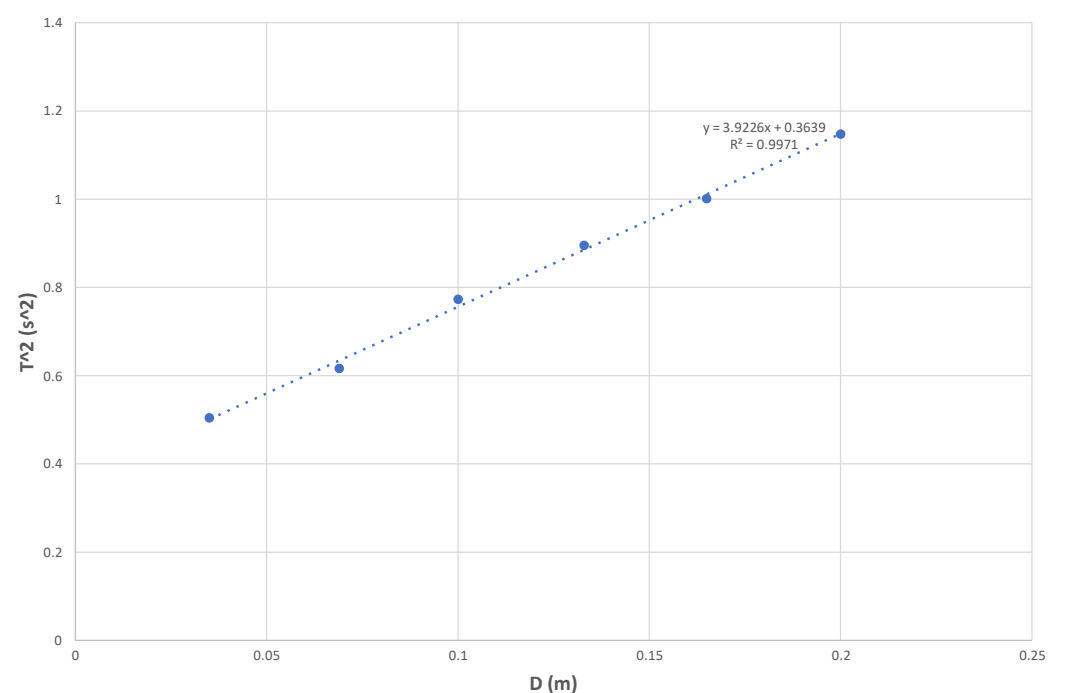
$$m = \frac{k}{g}D$$

Por lo que lo que tendremos es la ecuación de una recta cuya pendiente es k/g.

Por otra parte, al separar ligeramente la masa colocada en el muelle y soltarla suavemente, el muelle comenzará a oscilar. Como medir el período de una sola oscilación podría causar que el error sea demasiado grande, mediremos el tiempo que tarda en realizar 15 oscilaciones y por tanto al dividir este tiempo entre 15 obtendremos los segundos que tarda en realizar una sola oscilación, es decir, el período. Todo este procedimiento debe llevarse a cabo teniendo en cuenta que a la hora de tomar la medida de la masa esta será la suma de la masa de la pesa colocada y la masa del gancho que la sostiene.

	Masa (Kg)	Deformación (m)	Tiempo (s)	Período (s)	Período al cuadrado (s ²)
1	0.25	0.006	6.28	0.42	0.18
2	0.35	0.035	10.65	0.71	0.50
3	0.45	0.069	11.77	0.79	0.62
4	0.55	0.100	13.19	0.88	0.77
5	0.65	0.133	14.19	0.95	0.89
6	0.75	0.165	15.01	1.00	1.00
7	0.85	0.200	16.07	1.07	1.15

Gráfica de la relación T²- D:



P de la recta 3,92260499

Error de p 0,10568581

Tratamiento de datos:

Para la toma de medidas se ha utilizado, en el caso de la D, una regla con un error instrumental de ± 0.001 metros y para la medida del tiempo un cronómetro con un error de ± 0.01 segundos.

Tratamiento de errores:

Además del error de la pendiente de la recta hallada en la gráfica anterior, los demás errores no tienen una gran relevancia en el resultado final.

$$\Delta g = \left| \frac{\partial g}{\partial p} \right| * \Delta p$$

$$\left| \frac{\partial g}{\partial p} \right| = \frac{4\pi^2}{p^2}$$

Resultado final:

$$g = 10.1 \pm 0.3 \left(\frac{m}{s^2} \right)$$

Conclusiones:

El resultado final obtenido de 10.1 m/s^2 se encuentra separado 0.3 unidades de la verdadera medida de la aceleración gravitatoria en la Tierra que es 9.8 y esas unidades son exactamente lo que representa el error por lo que se puede considerar que es un resultado perfecto.

Bibliografía:

Solo fue utilizado el guión dado por el profesor sobre la ley de Hooke.