ESTUDIO DINÁMICO DE UN RESORTE HELICOIDAL

OBJETIVO DE LA PRÁCTICA: Obtención de la constante de elasticidad (k) de un resorte helicoidal a tevés del estudio dinámico del mismo.

MATERIAL UTILIZADO:

- Soporte con varilla: lo utilizaremos para sujetar el resorte.
- Resorte: será el objeto de estudio.
- Cronometro: lo utilizaremos para medir el periodo de oscilación del resorte.
- Porta pesas: donde colocaremos los distintos pesos necesarios para llevar a cabo el estudio.
- Pesas: para este experimento utilizaremos pesas de 10 g cada una.

FUNDAMENTO CIENTIFICO DE LA PRÁCTICA:

Antes de todo debemos decir que el movimiento de oscilación de un resorte es un Movimiento Armónico Simple (M.A.S.) y que el periodo de dicho movimiento se define como:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}\ ,por\ lo\ tanto\!:\ T^2 = \frac{4\pi^2}{k}m$$

De la segunda expresión obtenemos que $\frac{T^2}{m(masa)} = \frac{4\pi^2}{k}$, sabiendo que la pendiente de una recta viene dada por la siguiente expresión, $m(pendiente) = \frac{\Delta y}{\Delta \mathbf{x}}$ deducimos que la pendiente de una recta que venga dada por la grafica m-T^2 de un M.A.S. será igual a $\frac{4\Pi^2}{k}$, es decir:

$$\frac{\Delta \mathrm{T}^2}{\Delta \mathrm{m}(\mathrm{masa})} = \frac{\Delta y}{\Delta \mathrm{x}} = m(pendiente) = \frac{4\pi^2}{k} \Rightarrow k = \frac{4\pi^2}{m}$$

Nota: Δx y Δy son iguales a m y T^2 respectivamente ya que en la grafica m-T^2, la masa corresponde aleje de las x y el periodo al cuadrado al eje de las y.

TRABAJO EN EL LABORATORIO

En primer lugar prepararemos el material para poder realizar la práctica, fijaremos el resorte a la varilla del soporte y pondremos el porta pesas en el extremo inferior del resorte, una vez hecho esto colocaremos un poco de cinta de carrocero en el soporte y pintaremos en ella una pequeña señal para que luego nos sea mucho más fácil medir el periodo de oscilación del resorte. A continuación comenzaremos con la practica poniendo tres pesas de 10 g en el porta pesas y dando un pequeño tirón del resorte para que este comience a oscilar, una vez hecho esto mediremos el tiempo que un lugar concreto del resorte tarda en pasar veinte veces por la marca que anteriormente hemos realizado en la cinta de carrocero, haremos esto para hallar el periodo de oscilación, ya que si solo midiéramos el tiempo que el resorte tarda en partir de un lugar concreto y volver a pasar por él (periodo de oscilación), el error sería demasiado grande, así que midiendo el tiempo que tarda en hacer esta operación veinte veces y luego dividiéndolo entre veinte minimizaremos el error al hallar el periodo; $\left(T = \frac{t}{nº de\ oscilaciones}\right)$.Luego repetiremos esta operación otras cuatro veces más poniendo en el porta pesas masas de 40, 50, 60 y 70 g respectivamente, para poder obtener datos lo más fiables posibles para poder realizar la grafica m-T^2.

TRABAJO POSTERIOR AL LABORATORIO

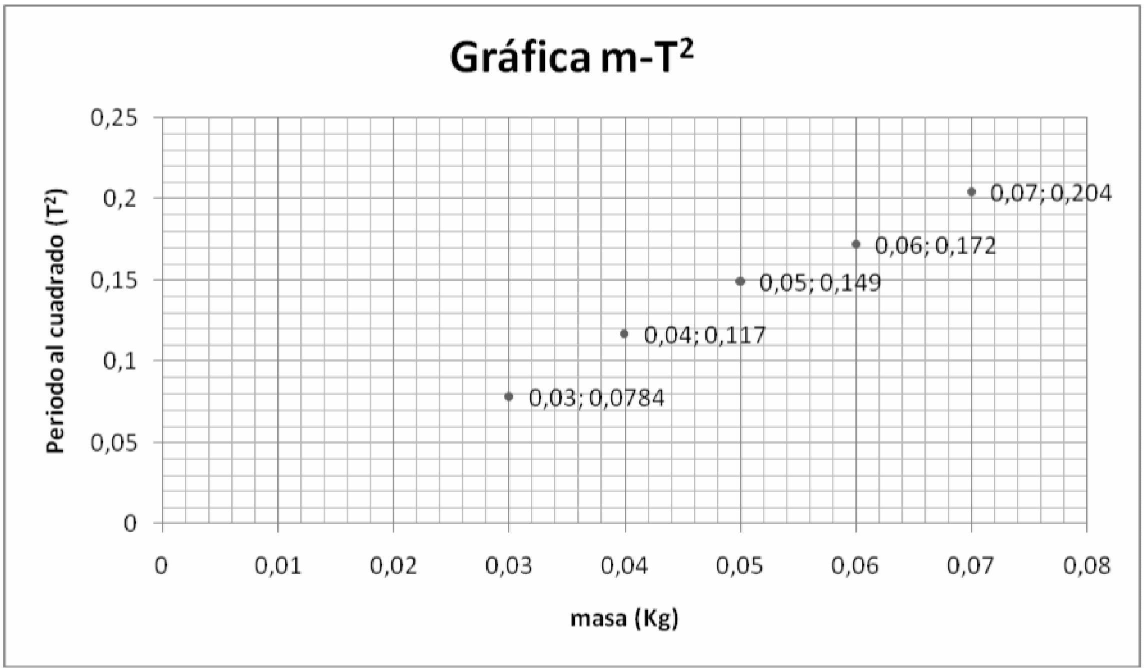
DATOS OBTENIDOS DURANTE LA PRÁCTICA:

	m	t	T	T^2
1	0,03 Kg	5,60 s	0,280 s	0,0784
2	0,04 Kg	6,83 s	0,342 s	0,117
3	0,05 Kg	7,65 s	0,386 s	0,149
4	0,06 Kg	8,30 s	0,415 s	0,172
5	0,07 Kg	9,04 s	0,452 s	0,204

Nota: como ya se ha advertido antes los datos de T han sido obtenidos mediante la siguiente expresión:

$$T = \frac{t}{n^{\underline{o}}\ de\ oscilaciones}$$

Ahora con los datos de la tabla realizaremos la grafica m-T^2:



Tras haber dibujado la recta que mejor se adecuase a los puntos, debemos hallar la pendiente de dicha recta, para ello y aunque la recta no pase exactamente por esos puntos, hallaremos la pendiente que une el primer y último punto, ya que el error será muy pequeño y resulta casi imposible dar con una exactitud absoluta de dos o tres decimales cualquiera de los puntos de la recta, para ello definiremos antes la pendiente (m) de una recta como:

$$m = \frac{\Delta \mathbf{y}}{\Delta \mathbf{x}}$$

Por lo tanto:

$$m = \frac{0{,}204\ s^2 - 0{,}0784\ s^2}{0{,}07\ Kg - 0{,}03\ Kg} = 3{,}14 \frac{s^2}{Kg}$$

Despejando k y sustituyendo m en la ecuación obtenida al principio:

$$m = \frac{4\pi^2}{k} \Rightarrow k = \frac{4\pi^2}{m} \Longrightarrow k = \frac{4\pi^2}{3{,}14 \frac{s^2}{Kg}} = 12{,}57 \frac{Kg}{s^2} = 12{,}57 \frac{N}{m}$$

Nota: $\frac{Kg}{s^2} = \frac{N}{m}$ ya que: $N = Kg \frac{m}{s^2 (2^a\ Ley\ de\ Newton\ F = ma)} \Longrightarrow \frac{N}{m} = \frac{Kg\ m}{m\ s^2} = \frac{Kg}{s^2}$

$$k \cong 12{,}57 \frac{N}{m}$$

Nota: el valor de k es una aproximación ya que ni los datos ni los métodos empleados para averiguarlas son del todo fiables ya que presentan varios errores, como es en el caso de la pendiente de la recta, que tendrá un error relativamente ¨alto¨ al tener que utilizar puntos no contenidos en la recta ya que la averiguación grafica de puntos de la recta con gran exactitud nos resulta imposible.

A partir de la grafica también podemos deducir para qué masa el periodo de oscilación del resorte va a ser cero, en este caso la masa va a ser de 0,004 Kg o lo que es lo mismo de 4 g.