**Práctica 1. DETERMINACION DE LA CONSTANTE ELÁSTICA DE UN RESORTE (método estático). LEY DE HOOKE.**

**Objetivo.**

Vamos a determinar la rigidez de un resorte utilizando un método estático, considerando la ley de Hooke. Antes de eso, vamos a verificar si hay una relación directamente proporcional entre la fuerza que aplicamos y el cambio en la longitud del resorte. También vamos a medir el tiempo que tarda en oscilar el resorte cuando le agregamos una masa específica. Además, exploraremos cómo se comporta una banda elástica cuando aplicamos fuerza sobre ella, aunque en este caso no sigue la ley de Hooke.

**Fundamento teórico.**

Cuando aplicamos fuerzas a objetos sólidos, como estirar o comprimir un resorte, algunos cuerpos elásticos pueden recuperar su forma original cuando cesan estas fuerzas. Este comportamiento se rige por la ley de Hooke, donde los alargamientos son proporcionales a las fuerzas aplicadas. Sin embargo, este principio tiene límites, como ilustra el comportamiento de materiales como la goma elástica, que no sigue esta ley. En este contexto, exploraremos cómo la masa suspendida en un resorte afecta su constante elástica y cómo se relaciona con su período de oscilación, comprendiendo así los fenómenos físicos involucrados en estos procesos.

**Instrumentación y montaje experimental.**

1. Soporte para muelle
2. Muelle blando (Gordo) medidas:
3. Regla medidora
4. Goma elastica

**Procedimiento.**

**Datos.**

1. Muelle seleccionado: **muelle blando**
2. Sensibilidad en la medida de las masas: **2%**
3. Sensibilidad de la regla graduada para la medida de los alargamientos: **1mm**
4. El error de la deformación 𝛥𝑙se determina como: E𝑙f + E𝑙0 = **1 + 1 = 2**

Calculamos tambien el error relativo de la fuerza y la aplicamos en las tablas

**Tabla A1.** Valores de las masas, fuerzas aplicadas y alargamientos para el muelle seleccionado.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Medida | 𝑚 ± 𝐸𝑚  (· 10−3 kg) | 𝐹 ± 𝐸𝐹 (N) | 𝑙 ± 1  (· 10 −3 m) | 𝛥𝑙 ± 2  (· 10−3 m) | 𝑙𝑟𝑒𝑐𝑢𝑝𝑒𝑟𝑎𝑐𝑖ó𝑛 ± 𝐸𝑙𝑟𝑒𝑐𝑢𝑝.  (· 10−3 𝑚) |
| 0 | *Soporte* | - | 323 | - | 323 |
| 1 | 140 ± 2.8 | 1373.4 ± 0.34 | 772 | 449 | 772 |
| 2 | 130 ± 2.6 | 1275.3 ± 0.33 | 740 | 417 | 740 |
| 3 | 120 ± 2.4 | 1177.2 ± 0.32 | 708 | 385 | 708 |
| 4 | 100 ± 2 | 981± 0.30 | 644 | 321 | 644 |
| 5 | 80 ± 1.6 | 784.8 ± 0.28 | 575 | 252 | 575 |
| 6 | 60 ± 1.2 | 588.6 ± 0.26 | 516 | 193 | 516 |
| 7 | 40 ± 0.8 | 392.4 ±0.24 | 454 | 131 | 454 |
| 8 | 20 ± 0.4 | 196.2 ± 0.22 | 389 | 66 | 389 |

**Tabla A2.** Valores de las masas, fuerzas aplicadas y alargamientos para la goma:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Medida | 𝑚 ± 𝐸𝑚  (· 10−3 kg) | 𝐹 ± 𝐸𝐹 (N) | 𝑙 ± 1  (· 10 −3 m) | 𝛥𝑙 ± 2  (· 10−3 m) | 𝑙𝑟𝑒𝑐𝑢𝑝𝑒𝑟𝑎𝑐𝑖ó𝑛 ± 𝐸𝑙𝑟𝑒𝑐𝑢𝑝.  (· 10−3 𝑚) |
| 0 | *Soporte* | - | 256 | - | 256 |
| 1 | 250 ± 5 | 2452.5 ± 0.45 | 457 | 201 | 457 |
| 2 | 230 ± 4.6 | 2256.3 ± 0.43 | 455 | 199 | 455 |
| 3 | 200 ± 4 | 1962 ± 0.40 | 432 | 176 | 432 |
| 4 | 180 ± 3.6 | 1765.8 ± 0.38 | 407 | 151 | 407 |
| 5 | 150 ± 3 | 1471.5 ± 0.35 | 387 | 131 | 387 |
| 6 | 100 ± 2 | 981 ± 0.30 | 336 | 80 | 336 |
| 7 | 80 ± 1.6 | 784.8 ± 0.28 | 307 | 51 | 307 |
| 8 | 50 ± 1 | 490.5 ± 0.25 | 288 | 32 | 288 |

*7. Gráficos.*

1. Hemos usado python para programar representar las graficas, de modo que hemos usado pandas dataframes para guardar los datos de las tablas y luego las hemos representado mediante matplotlib.pyplot.

Los errores también están representados pero se notan poco por ser muy bajos.

A graph with a blue line

Description automatically generatedA screenshot of a computer program

Description automatically generated

A graph with a line and a red line

Description automatically generated

*8. Cálculos.*

a)

tablaA1 tablaA2:

A screenshot of a spreadsheet

Description automatically generated

A screenshot of a spreadsheet

Description automatically generated

𝑀 = 0.33 ± 0.002 N/m 𝑀 = 0.09 ± 0.001 N/m

𝑛 = 1.57 ± 3.95 N 𝑛 = -12.6 ± 3.79 N

𝑟 = 1 𝑟 = 1

F = 0.33· + 1.57 F = 0.09· - 12.6

1. Expresar el valor de 𝑘 y su error de acuerdo con el número de cifras significativas correctas:

K = F /

𝑘 = 3.06 ± 1 N/m 13 ± 3 N/m

1. A partir del valor de 𝑘, determinar el valor del periodo 𝑇 y su error absoluto utilizando la Ec.4.

*32.13 s*

𝐸𝑇 =

𝑇 = 32 ± 9 s

*9. Resultados y respuestas.*

1. Completar la siguiente tabla:

|  |  |
| --- | --- |
| **Cuestión** | **Resultado** |
| Constante elástica del muelle seleccionado 𝑘 | 3.06 ±1N/m |
| Periodo de oscilación 𝑇 | 32 ±9 s |

1. Comente que ocurre con la histéresis de la goma elástica.

*10. Conclusiones.*