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

**JORDI BLASCO LOZANO, dni: 74527208D, grupo: 4, 30/04/2024, compañero: Adrián López**

**2. 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.

**3. 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.

**4. Instrumentación y montaje experimental.**

1. Soporte para muelle
2. Muelle blando (el de mayor diametro)
3. Regla medidora
4. Goma elastica

1. **Procedimiento.**

Se deben medir las longitudes de los muelles al aplicar una determinada fuerza, a continuación calculamos el error de la fuerza mediante la ley general de propagación de errores y calculamos k según las ecuaciones del espresadas en el ejercicio 8 d) y su periodo de ostilacion calculado en el ejercicio 8 e).

**Datos.**

1. Muelle seleccionado: **muelle blando (el de mayor diametro)**
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 pequeños.

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** si intentamos calcular k con la goma nos sale un error abismal ya que no sigue la ley de Hooke

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

Masa utilizada: **𝑚 = 80 ± 1 g**

***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.

La goma elastica, al ser un material elastico, este responde de manera diferente a las fuerzas ejercidas ya que las cadenas de polímeros no vuelven instantaneamente a su estado original.

***10. Conclusiones.***

La experimentación se enfocó en entender el comportamiento de objetos elásticos como resortes y bandas elásticas bajo fuerzas externas. Se estableció la relación entre la fuerza aplicada y el cambio en la longitud del resorte, confirmando que sigue la ley de Hooke con una constante elástica promedio de 3.06 ± 1 N/m. Además, el período de oscilación del resorte fue calculado en 32 ± 9 segundos. Sin embargo, la banda elástica mostró histéresis, indicando una disipación de energía durante la deformación y la recuperación, lo que sugiere limitaciones en la aplicabilidad de la ley de Hooke. En conclusión, la experimentación profundizó la comprensión de la elasticidad y el comportamiento oscilatorio, revelando restricciones en la aplicabilidad de la ley de Hooke en materiales.