

Estudio del comportamiento elástico de un resorte:

Todos los sólidos son en cierto grado elásticos, esto es se deforman ligeramente al ser sometidos a una fuerza y recuperan su forma original cuando esta cesa. Los cuerpos que una vez deformados no recuperan su forma original tienen un comportamiento plástico. La elasticidad de los sólidos es explicable si se piensa en modo simplista que los átomos que constituyen un sólido se comportan como si estos estuviesen unidos mediante resortes. La elasticidad de los resortes representa la naturaleza elástica de las fuerzas interatómicas.

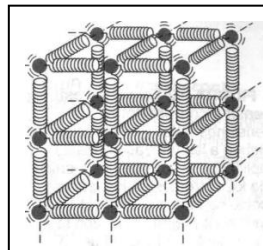


FIGURA .Sólido con resortes.

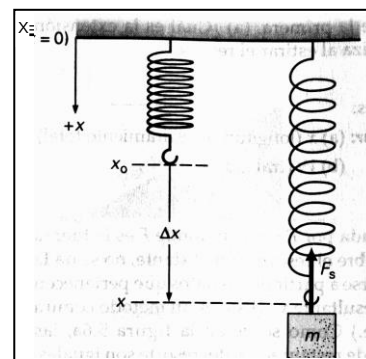
La naturaleza elástica de las fuerzas interatómicas se indica mediante una representación simplista hecha mediante resortes que resisten la deformación en forma similar.

Objetivo: 1) Estudiar la relación funcional (*) entre la fuerza elástica (F_E) y el estiramiento (Δx) de un resorte.
2) Expresar dicha relación mediante una ecuación explicando que representa cada una de las magnitudes que intervienen.

(*) Estudiar una relación funcional es investigar como se modifica una magnitud cuando otra lo hace. Se puede determinar el tipo de relación a partir del análisis del cuadro de valores y / o de la gráfica. (Proporcionalidad directa, inversa , cuadrática etc.)

Consideraciones previas:

- Cuando cuelgas una pesa del extremo libre de un resorte fijo, colgado verticalmente, se observa que este se estira. ¿Por qué?
- Representa las fuerzas que actúan sobre la pesa una vez que alcanza el reposo.
Indica que cuerpo ejerce cada una de las fuerzas sobre la pesa.
- ¿Qué puedes afirmar respecto al módulo de las fuerzas representadas?
- Indica cual es la fuerza que estira al resorte. ¿Puedes determinar su módulo? ¿Cómo? Justifica tus respuestas.

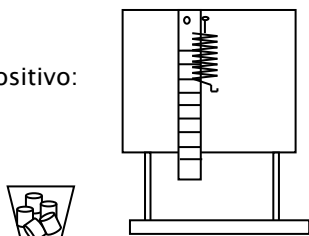
**Procedimiento :**

- Indica qué puedes hacer para cumplir con los objetivos, a partir del material disponible.
(medidas a tomar , cálculos a realizar, precauciones y consideraciones al realizar las medidas, etc.)

Materiales:

- Pesas
- Soporte, resorte
- Regla

- Si es necesario ordenar esa información en un cuadro de valores, indica que información debes incluir.
- Mide y haz los cálculos necesarios para completar el cuadro de valores.
- A partir del cuadro de valores haz lo que entiendas necesario para cumplir con ambos objetivos.
- Concluye de acuerdo a los objetivos planteados

Dispositivo:**ELABORACIÓN DEL INFORME:**

- IMPORTANTE:** 1) El fundamento teórico de una práctica, son todos los conocimientos que debemos usar, y como los usaremos, para cumplir con los objetivos. En este práctico: ¿qué conocimientos previos fue necesario usar y porque?
- 2) Las preguntas e indicaciones dadas solo cumplen una función de guía. Algunas de las respuestas constituyen

parte del fundamento teórico, otras ayudan a entender que camino seguir para cumplir con los objetivos, y otras orientaran al concluir.

- Al hacer el informe, organiza las respuestas en una redacción coherente, incluyendo análisis de fuerzas que actúan, diagramas de fuerzas, ecuaciones, justificaciones, y resultados esperados de acuerdo al análisis previo.
- Luego anota los datos, operaciones vectoriales, gráficas y cálculos que realizaste.
- Finalmente concluye respondiendo a tus objetivos.

ESTUDIO DE LAS INCERTIDUMBRES AL HACER MEDIDAS INDIRECTAS,: Se denominan medidas indirectas a aquellas que no puedes medir directamente pero puedes determinarlas haciendo cálculos.

Medir no consiste en buscar el valor exacto, sino en tratar de encontrar, dadas las condiciones experimentales, *el valor más representativo* de la magnitud medida. Dicho valor presenta una inseguridad, proveniente de diversas causas, se denomina **incertidumbre absoluta** y se expresa necesariamente junto al valor obtenido, indicando el orden decimal de la primer cifra insegura.

La **incertidumbre absoluta** es una estimación del máximo error que puede tener esa medida. Suele simbolizarse usando la letra griega delta minúscula (δ) delante del símbolo de la magnitud. Una media "L" y su incertidumbre absoluta se simbolizan: **(L $\pm$ δ L)**

Ejemplo: La altura de un niño medida con una cinta milimetrada da 124,3cm. Con esa cinta la menor medida que podemos hacer es 0,1cm, en esa situación estimamos que al medir no erraremos en más 0,1 cm. La **incertidumbre absoluta** será $\delta h = 0,1\text{cm}$ y expresaremos la medida : **$h = (124,3 \pm 0,1)\text{cm}$** . Donde la última cifra escrita es la estimada por lo tanto la insegura.

• Cuando los valores de las magnitudes obtenidas directamente (midiendo), se emplean para calcular otra magnitud, lo que da origen a una **medida indirecta**, (calculada), cada medida está afectada a una incertidumbre que afectará al resultado final. La contribución de las incertidumbres individuales, a la incertidumbre del resultado final, depende de la operación matemática que se realice.

INCERTIDUMBRE EN SUMA Y RESTA:

La **incertidumbre absoluta es** la suma de las incertidumbres absolutas de cada valor sumado o restado.

Por ejemplo: Se mezclan $(50,0 \pm 0,5)$ g de NaCl con (220 ± 2) g de agua. La mezcla tendrá una masa de 270g. ¿Qué incertidumbre tendrá la masa de la mezcla?

Será la suma de las incertidumbres $0,5\text{g} + 2\text{g} = 2,5\text{g}$, las incertidumbres se expresan siempre con una sola cifra significativa de modo que el resultado se expresara $m = (270 \pm 3)\text{g}$

La incertidumbre de una suma o una resta será:

LA SUMA DE LAS INCERTIDUMBRES ABSOLUTAS.



SUMA

$$S = A + B$$

incertidumbre $\delta S = \delta A + \delta B$

RESTA

$$R = A - B$$

incertidumbre $\delta R = \delta A + \delta B$

INCERTIDUMBRE EN LA MULTIPLICACIÓN O DIVISIÓN :

Al multiplicar o dividir las magnitudes tienen generalmente diferentes unidades, por lo que es *imposible* sumar las incertidumbres. Debemos usar otra técnica para hallar las incertidumbres. Cada medida tiene cierto porcentaje de incertidumbre, es razonable pensar que el resultado de la multiplicación o división tenga por porcentaje de incertidumbre la suma de esos porcentajes.

Siendo la medida ($D \pm \delta D$) Hallamos que % de la medida representa la incertidumbre absoluta así:

$$D \text{ ---- } 100\%$$

$$\delta D \text{ ---- } x$$

$$\frac{\delta D}{D} \times 100\% = \text{Porcentaje de incertidumbre.}$$

Llamaremos **incertidumbre relativa** a la relación entre la incertidumbre absoluta (δD) y la medida D.

Nótese que:

- El valor es **adimensionado** por tener numerador y denominador las mismas unidades.
- La incertidumbre relativa multiplicada por 100, nos da el porcentaje de incertidumbre de la medida.

Para hallar la incertidumbre en una multiplicación o división podemos sumar las **incertidumbres relativas (cuadro1)**. En lugar de los porcentajes. El resultado dará la **incertidumbre relativa** del resultado. Para expresar correctamente el resultado debe incluirse su **incertidumbre absoluta**, que se despeja de la ecuación de incertidumbre relativa.

$$2) \text{ Sea } D = A \times B \text{ ó } D = A/B \text{ entonces } \frac{\delta D}{D} = \frac{\delta A}{A} + \frac{\delta B}{B}$$

$$1) \quad 2) \quad D \cdot \left(\frac{\delta A}{A} + \frac{\delta B}{B} \right) = \delta D$$