


| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
|  | Instituto Técnico Upar Área de Ciencias naturales y Educación Ambiental | |
| | Asignatura: | Tema: Mediciones y magnitudes físicas |
| | Docente: Gabriel Suárez Villamizar | Curso: 901/902 |
| | Estudiante: | Fecha: |

Magnitudes físicas

Sistemas físicos

Nuestra realidad objetiva es muy compleja y presenta una gran cantidad de propiedades para ser estudiadas; por ejemplo, si observamos una piedra, notamos que su conformación no es sencilla, ya que presenta un gran número de elementos químicos en su composición interna, seguramente con imperfecciones en su estructura cristalina; sin embargo, cuando se usa en el estudio de la caída de los cuerpos, estas propiedades son despreciables en relación con la posición de la piedra en cada instante de tiempo. Para que el estudio de un sistema físico resulte útil para la interpretación de la realidad, se hace una observación de él. En esta interpretación se usan sólo las propiedades relevantes de los objetos que están relacionadas con el fenómeno físico que se va a estudiar. Como conclusión, podemos decir que el estudio de un sistema físico nos ayuda a comprender la realidad y en ese sentido, es una aproximación a ella. Son ejemplos de sistemas físicos una estrella, un haz luminoso, un átomo de un elemento, un resorte, el sistema Tierra-Luna o un circuito eléctrico, entre otros. Así, por ejemplo, si consideramos el sistema físico formado por un recipiente que contiene agua, la influencia de la temperatura del medio que lo rodea puede provocar que el agua hierva o que, por el contrario, se congele.

Magnitudes físicas

Para la descripción del sistema físico es imprescindible la medición, ya que permite establecer relaciones cuantitativas entre las diversas variables que intervienen en su comportamiento. Las propiedades que caracterizan a los cuerpos o a los fenómenos naturales y que son susceptibles de ser medidas, reciben el nombre de magnitudes físicas. Así, la longitud, la masa, la velocidad, el tiempo y la temperatura, entre otras, son ejemplos de magnitudes físicas.

Otras propiedades, como el olor, el sabor, la bondad, la belleza, no son magnitudes físicas, ya que no se pueden medir. Existen magnitudes físicas que son independientes de las demás y reciben el nombre de magnitudes fundamentales; entre ellas mencionamos la longitud, la masa y el tiempo. Algunas magnitudes se definen a partir de las magnitudes fundamentales y reciben el nombre de magnitudes derivadas. Por ejemplo, la medida de la velocidad de un objeto se obtiene a partir de la longitud y el tiempo, por lo tanto, la velocidad es una magnitud derivada.

Medición de las magnitudes físicas

Al medir, se compara una magnitud física con una cantidad conocida que se toma como patrón. Este patrón se denomina unidad.

Resulta habitual que las magnitudes físicas se midan utilizando instrumentos calibrados; así, la masa de un cuerpo se puede medir en una balanza de platillos, comparándola con la de otros cuerpos de masa conocida (figura 7).

El resultado de la medición de una magnitud se expresa mediante un número y una unidad. Por ejemplo, si se mide la altura (l) de una persona y se toma como unidad el metro (m), el resultado debe expresarse de esta manera: $l = 1,80 \text{ m}$, donde el número 1,80 indica cuántas unidades (metros en este caso) están contenidas en la magnitud medida (la altura de la persona). Decir únicamente que la altura de la persona es 1,80 no tendría significado, ya que podría tratarse de 1,80 centímetros, 1,80 milímetros, etc.



Consulta: La capacidad del disco duro de un computador se expresa en gigabytes (GB), sin embargo, hoy se consiguen discos de 1 terabyte o más (TB). ¿A cuántos GB equivale un TB?

Sistema internacional de unidades

Las mediciones confiables y exactas exigen unidades inalterables que los observadores puedan reproducir en distintos lugares. Por tal razón, en virtud de un acuerdo firmado en 1960, se estableció que en la mayor parte del mundo se utilizaría un sistema de unidades para científicos e ingenieros, denominado Sistema Internacional de Unidades (SI). Estos acuerdos son resultado del trabajo de la llamada Conferencia General de Pesos y Medidas, organización internacional con representación en la mayoría de los países.

En la tabla 1.1 se muestran las unidades básicas del SI y nos referiremos a cada una de ellas a medida que avancemos en nuestro estudio de la física.

| Magnitud | Unidad | Símbolo |
|-------------------------|-----------|---------|
| Longitud | metro | m |
| Masa | kilogramo | kg |
| Tiempo | segundo | s |
| Intensidad de corriente | amperio | A |
| Temperatura | kelvin | K |
| Cantidad de sustancia | mol | mol |
| Intensidad luminosa | candela | cd |

En la tabla 1.2, se indican algunos prefijos utilizados para las unidades del Sistema Internacional y el factor por el que se debe multiplicar cuando se utiliza cada uno de ellos. ¿Por ejemplo, 3 kg equivalen a 3×10^3 g, lo que es igual a 3.000 g. También, 5 mm equivalen a 5×10^{-6} m, es decir, 0,000005 m.

A continuación, nos referimos a tres magnitudes fundamentales: la longitud, la masa y el tiempo. Es importante tener presente que las unidades de las magnitudes fundamentales han sido escogidas de manera arbitraria por la comunidad científica, teniendo en cuenta algunas condiciones de comodidad, reproducibilidad, accesibilidad y universalidad.

✓ **La longitud**

La unidad básica de longitud en el Sistema Internacional es el metro (m). Durante mucho tiempo se tomó como definición internacional de metro la distancia existente entre dos marcas hechas en una barra de platino e iridio (distancia denominada metro patrón) que se conserva en la Oficina Internacional de Pesos y Medidas de Sèvres (París). Definir de esta manera el metro no es preciso, ya que cualquier material, aun el platino y el iridio, está sometido a dilataciones y contracciones por efecto de la temperatura. A partir de 1982, las unidades fundamentales del Sistema Internacional se definen en función de constantes totalmente invariables. En particular, el metro se define así:

Definición: *Un metro es la distancia que recorre la luz en el vacío en un tiempo de 1/299.972,458 de segundo.*

Aunque el metro es la unidad básica de longitud en el Sistema Internacional, se utilizan los múltiplos y los submúltiplos del metro para expresar algunas distancias. En ocasiones, si las distancias son muy grandes se emplea el año luz, el cual es equivalente a la distancia que recorre la luz en un año.

✓ **La masa**

La unidad básica de masa en el Sistema Internacional es el kilogramo (kg). El kilogramo fue definido desde 1889 como la masa de un bloque de platino e iridio, denominado kilogramo patrón, que se conserva en la Oficina Internacional de Pesos y Medidas de Sèvres. Aunque la unidad en el Sistema Internacional es el kilogramo, la masa se expresa con otras unidades, como los múltiplos y submúltiplos del gramo. Por ejemplo, la cantidad de alguna sustancia contenida en un medicamento se expresa en miligramos (mg).

✓ **El tiempo**

La unidad de tiempo en el Sistema Internacional es el segundo (s). Desde 1889 a 1967, el segundo fue definido como la fracción 1/86.400 del día solar medio, pero, como la duración del día experimenta variaciones, la definición actual es la siguiente:

Definición: *Un segundo es la duración que tienen 9.192.631.770 periodos de una determinada radiación de cesio-133.*

Otras unidades de tiempo diferentes al segundo se utilizan de acuerdo con los periodos de tiempo que se quieran determinar. Por ejemplo, para referirse al tiempo que emplea un planeta de nuestro sistema solar en dar una vuelta alrededor del Sol, se utilizan los años o los días, pero para medir el tiempo que tarda una de las alas de un insecto en su ir y venir, se utilizan los milisegundos (ms).

Actividades Propuestas

1. ¿Cuál es la importancia de la matemática para abordar situaciones propias de la física?
2. ¿Qué diferencia existe entre magnitud y patrón de medida? Explica a través de un ejemplo.
3. Escribe V, si el enunciado es verdadero o F, si es falso.

- El volumen es una magnitud fundamental que se expresa en cm^3 .
- La cantidad de sustancia es una de las magnitudes básicas.
- Un metro es la distancia que recorre la luz en el vacío en un segundo.
- El pie es una unidad de longitud que permite expresar la longitud de un cuerpo, en el sistema CGS.
- Los prefijos nos permiten expresar múltiplos o submúltiplos de una unidad.

4. ¿Cuál de los siguientes conceptos no es una magnitud física y por qué?

| | | | |
|-----------|-------------------------|----------|-----------|
| A. Fuerza | B. Intensidad del dolor | C. Carga | D Energía |
|-----------|-------------------------|----------|-----------|

5. ¿Qué características consideras que debe tener un patrón de medida?
6. ¿Como definirías un sistema físico y por qué es importante establecerlos?
7. ¿Qué es una magnitud física y como pueden medirse?
8. ¿Cuál es la importancia de la existencia de un sistema internacional de medidas?
9. ¿Qué es una magnitud fundamental y que es una magnitud derivada? Proponga un ejemplo diferente al de la guía.
10. Realice un cuadro dónde defina las magnitudes básicas con sus unidades respectivas.

Tabla 1.2

| Múltiplos | | | Submúltiplos | | |
|-----------|---------|-----------|--------------|---------|------------|
| Prefijo | Símbolo | Factor | Prefijo | Símbolo | Factor |
| exa | E | 10^{18} | deci | d | 10^{-1} |
| peta | P | 10^{15} | centi | c | 10^{-2} |
| tera | T | 10^{12} | mili | m | 10^{-3} |
| giga | G | 10^9 | micro | μ | 10^{-6} |
| mega | M | 10^6 | nano | n | 10^{-9} |
| kilo | k | 10^3 | pico | p | 10^{-12} |
| hecto | h | 10^2 | femto | f | 10^{-15} |
| deca | D | 10 | atto | a | 10^{-18} |

Tabla 1.3

| Magnitud | Unidad | Símbolo |
|----------|---------|---------|
| Longitud | pie | p |
| Tiempo | segundo | s |
| Masa | slug | slug |