

FÍSICA

Es una ciencia natural, estudia las propiedades de la materia y las leyes que modifican su estado sin alterar su naturaleza.

Observación:

El nombre de la Física proviene de la palabra griega “Physis” que significa “Naturaleza”.

MAGNITUDES FÍSICAS

MAGNITUD

Es todo aquello que se puede medir directa o indirectamente asignándole un número y una unidad.

CLASIFICACIÓN DE LAS MAGNITUDES

1.- POR SU ORIGEN:

↳ MAGNITUDES FUNDAMENTALES

Son aquellas magnitudes principales que sirven de base para determinar las demás magnitudes físicas y se caracterizan por estar presentes en casi todos los fenómenos.

Según el Sistema Internacional de Unidades (S.I) son 7.

| MAGNITUD | UNIDAD | SÍMBOLO | DIMENSION |
|-------------------------|-----------|---------|-----------|
| Longitud | Metro | M | L |
| Masa | Kilogramo | Kg | M |
| Tiempo | Segundo | s | T |
| Temperatura | Kelvin | K | θ |
| Intensidad de Corriente | Ampere | A | I |
| Intensidad Luminosa | Candela | cd | J |
| Cantidad de sustancia | mol | mol | N |

Observación:

Las magnitudes fundamentales más usadas son: **LONGITUD, MASA y el TIEMPO.**

↳ MAGNITUDES AUXILIARES

Son aquellas que no tienen dimensiones, por lo tanto su fórmula dimensional es la unidad. Solo se pueden usar en las expresiones matemáticas cuando se hacen cálculos. Se trata en general de ángulos tanto planos como espaciales.

| MAGNITUD | UNIDAD | SÍMBOLO |
|---------------|----------------|---------|
| Angulo Plano | Radian | rad |
| Angulo Solido | Estereorradián | sr |

↳ MAGNITUDES DERIVADAS

Son aquellas magnitudes que se obtienen por la combinación de las magnitudes fundamentales, utilizando las operaciones básicas y pueden ser ilimitados.

| <i>Magnitud</i> | Fórmula Física | Fórmula Dimensional |
|----------------------------|-----------------------|----------------------------|
| 1. Área. | $A = L.a$ | $[A] = L^2$ |
| 2. Volumen. | $V = L.a.h$ | $[V] = L^3$ |
| 3. Velocidad. | $v = e/t$ | $[v] = LT^{-1}$ |
| 4. Aceleración | $a = v/t$ | $[a] = LT^{-2}$ |
| 5. Velocidad angular. | $\omega = \theta/t$ | $[w] = T^{-1}$ |
| 6. Aceleración angular. | $\alpha = \omega/t$ | $[\alpha] = T^{-2}$ |
| 7. Fuerza. | $F = m.a$ | $[F] = MLT^{-2}$ |
| 8. Peso. | $W = m.g$ | $[W] = MLT^{-2}$ |
| 9. Densidad. | $D = m/v$ | $[D] = ML^{-3}$ |
| 10. Peso específico. | $\gamma = W/V$ | $[\gamma] = ML^{-2}T^{-2}$ |
| 11. Presión. | $p = F/A$ | $[p] = ML^{-1}T^{-2}$ |
| 12. Trabajo. | $W = F.e$ | $[W] = ML^2T^{-2}$ |
| 13. Caudal. | $Q = V/t$ | $[Q] = L^3T^{-1}$ |
| 14. Potencia. | $P = W/t$ | $[P] = ML^2T^{-3}$ |
| 15. Momento de Fuerza | $T = F.e$ | $[T] = ML^2T^{-2}$ |
| 16. Energía : | | |
| a) Cinética. | $E_c = 1/2mv^2$ | $[E] = ML^2T^{-2}$ |
| b) Potencial: | | |
| Gravitatoria | $E_p = m.g.h$ | $[E] = ML^2T^{-2}$ |
| Elástica | $E_{pe} = 1/2kx^2$ | $[E] = ML^2T^{-2}$ |
| 17. Impulso. | $I = F.t$ | $[I] = MLT^{-1}$ |
| 18. Cantidad de movimiento | $C = m.v$ | $[C] = MLT^{-1}$ |
| 19 Frecuencia. | $f = n/t$ | $[f] = T^{-1}$ |

| | | | |
|-----|------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| 20 | Periodo. | $T=2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ | $[T]=T$ |
| 21. | Calor. | $Q=Ce.m.\Delta T$ | $[Q]=ML^2T^{-2}$ |
| 22. | Dilatación lineal. | $\Delta L=L_0\alpha\Delta T$ | $[\Delta L]=L$ |
| 23. | Capacidad calorífica. | $K=\frac{Q}{\Delta T}$ | $[C]=ML^2T^{-2}\theta^{-1}$ |
| 24. | Calor latente | $\lambda=Q/m$ | $[\lambda]=L^2T^{-2}$ |
| 25. | Empuje hidrostático. | $E=\gamma.V_s$ | $[E]=MLT^2$ |
| 26. | Carga eléctrica. | $q=I.t$ | $[q]=I.T$ |
| 27. | Campo eléctrico. | $E=F/q$ | $[E]=MLT^{-3}I^{-1}$ |
| 28. | Potencial eléctrico. | $V=W/q$ | $[V]=ML^2T^{-3}I^{-1}$ |
| 29. | Capacidad eléctrica. | $C=q/v$ | $[C]=M^{-1}L^{-2}T^4I^2$ |
| 30. | Resistencia eléctrica. | $R=\frac{\rho L}{A}$ | $[R]=ML^2T^{-3}I^{-2}$ |

POR SU NATURALEZA

Las magnitudes físicas por su naturaleza pueden ser agrupadas como escalares o vectoriales.

MAGNITUDES ESCALARES

Las magnitudes escalares son aquellas magnitudes que quedan bien definidas con solo conocer su módulo (valor numérico y su respectiva unidad).

Por ejemplo:

Longitud, Masa, Tiempo, Temperatura, Área, Volumen, Trabajo, Potencia, etc.

MAGNITUDES VECTORIALES

Son aquellas magnitudes que para determinar su valor, además de tener un valor numérico y una unidad (módulo), necesitamos de una dirección y un sentido para quedar bien definidas. Son magnitudes vectoriales por ejemplo:

El desplazamiento, la velocidad, la aceleración, fuerza, etc.

ANÁLISIS DIMENSIONAL

El análisis dimensional es una parte de la física que *estudia la forma como se relacionan las magnitudes derivadas con las fundamentales.*

ECUACIONES DIMENSIONALES

Llamadas también "fórmulas dimensionales", es aquella igualdad matemática que muestra la relación que existe entre una magnitud derivada y las magnitudes fundamentales. Estas ecuaciones se diferencian de las algebraicas porque sólo operan en las magnitudes.

$$[X] = L^a M^b T^c \theta^d I^f J^g N^h$$

Cuidado:

X: se lee: magnitud X.

[X]: se lee: ecuación dimensional de la magnitud X.

PRINCIPIO DE HOMOGENEIDAD DIMENSIONAL O PRINCIPIO DE FOURIER

“Toda ecuación será dimensionalmente correcta si los términos que componen una suma o diferencia son de iguales dimensiones, y si en ambos miembros de la igualdad aparecen las mismas magnitudes, entonces estas están afectadas de los mismos exponentes”.

Veamos:

$$A + B = C - D$$

Entonces:

$$[A] = [B] = [C] = [D]$$

El principio de homogeneidad dimensional o principio de Fourier, es un principio físico que nos dice que sólo es posible sumar o restar entre sí magnitudes físicas de la misma naturaleza. En consecuencia, no podemos sumar longitud con tiempo, o masa con longitud, etc.

Observación:

| Ecuaciones algebraicas | Ecuaciones dimensionales |
|------------------------------------|---------------------------------|
| $4M + 3M = 7M$ | $4M + 3M = M$ |
| $3L - 3L = 0$ | $3L - 3L = L$ |
| $LT^{-1} + 5LT^{-1} = 6LT^{-1}$ | $LT^{-1} + 5LT^{-1} = LT^{-1}$ |
| $\text{sen}30^\circ = \frac{1}{2}$ | $[\text{sen}30^\circ] = 1$ |
| $\log 2 = 0,301030$ | $[\log 2] = 1$ |
| $3e + \pi + \ln b^2$ | $[3e + \pi + \ln b^2] = 1$ |

REGLAS BASICAS

- 1.- Las magnitudes físicas no cumplen con las leyes de la suma ni de la resta, ya que el resultado de efectuar una suma o resta será igual a la misma magnitud.
- 2.- Las ecuaciones Dimensionales de los números, ángulos, funciones trigonométricas, funciones logarítmicas, es igual a la unidad; por no tener dimensiones.
- 3.- Las ecuaciones dimensionales se rigen por las leyes algebraicas (multiplicación, división, potencia y radicación).
- 4.- Todas las ecuaciones dimensionales deben expresarse como productos y nunca dejarse como cocientes.
- 5.- Los exponentes son siempre números, por consiguiente la dimensión de los exponentes es igual a la unidad.

FÓRMULAS EMPÍRICAS

Son aquellas fórmulas físicas que se obtienen a partir de datos experimentales conseguidos en el laboratorio o de la vida cotidiana.

EN GENERAL:

Si la magnitud “E” depende de las magnitudes “A”, “B” y “C”, entonces se deberá verificar la siguiente relación:

$$E = f(A, B, C)$$

$$E = kA^a B^b C^c \quad (\text{fórmula empírica})$$

- * k: constante numérica.
- * a, b y c son números reales, los cuales deberán satisfacer el principio de homogeneidad.

EJERCICIOS PROPUESTOS

PREGUNTA 1

Si K es una constante adimensional, P es la presión, d la distancia, g la aceleración de la gravedad y h la altura. Encuentre el valor de x+y+z, si la ecuación es dimensionalmente correcta:

$$P = K d^x g^y h^z$$

- A) 1 B) 2 C) 0 D) 3 E) 4

PREGUNTA 2

Del siguiente grupo de magnitudes físicas: velocidad, aceleración, tiempo, fuerza, desplazamiento. ¿Cuántas son vectoriales?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

PREGUNTA 3

Si F es fuerza y v es velocidad, halle la expresión dimensional de en la ecuación:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$$

- A) LM⁻¹ B) LM² C) ML⁻² D) ML⁻¹ E) LM

PREGUNTA 4

Si U es energía, C es capacitancia y V es potencial eléctrico, halle los valores de x e y que hacen dimensionalmente correcta a la ecuación

$$U = \frac{1}{x} C^y V^x$$

- A) 2 y 2 B) 2 y 1 C) 1 y 0
D) 1 y 2 E) 1 y 1

PREGUNTA 5

Halle [N] en **XUNAC = logX·sen(UT)**, donde A es área, C es distancia y T es tiempo.

- A) TL⁻⁴ B) TL⁻³ C) TL⁻² D) T²L² E) T²L⁻²

PREGUNTA 6

En la ecuación, dimensionalmente correcta:

$$\left(P + \frac{an^2}{V^2}\right)(V - bn) = nRT$$

Se sabe que P es presión, V es volumen, y n es el número de moles. Determine las unidades de a

- A) $\frac{kg^2 \times m^5}{mol^2 \times s^3}$ B) $\frac{kg^2 \times m^5}{mol^2 \times s}$ C) $\frac{kg^2 \times m^5}{mol^2 \times s^2}$
 D) $\frac{kg \times m^5}{mol^2 \times s}$ E) $\frac{kg \times m^5}{mol^2 \times s^2}$

PREGUNTA 7

Si la siguiente ecuación es dimensionalmente correcta:

$$y = \frac{HFD}{P}$$

Calcule y, si H es altura, F es fuerza, D es densidad y P es presión.

- A) LT^{-1} B) LT^{-2} C) T^{-1} D) L E) M

PREGUNTA 8

Una partícula oscila con velocidad V, según la siguiente ecuación:

$$V = PQSen(Qt + C)$$

Si t es tiempo, determine la dimensión de PQ^2 .

- A) LT^{-4} B) LT^{-2} C) LT^{-3} D) L^2T^{-1} E) $L^{-2}T$

PREGUNTA 9

Si la ecuación es dimensionalmente correcta:

$$Xy = \frac{\sqrt{mp + WX}}{v}$$

Donde m, p, w y v son masa, potencia, trabajo y velocidad, respectivamente. Halle la dimensión de y.

- A) $MT^{-1/2}$ B) MT C) $T^{-1/2}$ D) $T^{1/2}$ E) $T^{3/2}$

PREGUNTA 10

En las relaciones que se dan a continuación d es densidad, P la presión, y V la velocidad de una onda. Un análisis dimensional puede demostrarnos que todas las relaciones son falsas excepto una. La relación correcta es

- A) $V = P\sqrt{1.41/d}$ D) $V = (1/d)\sqrt{P}$
 B) $V = \sqrt{P/d^2}$, E) $V = \sqrt{P^2/d}$
 C) $V = \sqrt{P/d}$

PREGUNTA 11

La medida de una cierta propiedad de un líquido (T) se determina por la expresión:

$$h = 2T/rd$$

Si h es medido en cm, d es peso específico, la unidad de T para que r se mida en cm es:

- A) cm B) dinas/cm C) joule/cm
 D) Newton E) kg/cm

PREGUNTA 12

En la ecuación:

$$ZQX = \sqrt{5}J \cos\left(\frac{\pi Z}{Qy} + 2\sqrt{2}\right)$$

Dimensionalmente homogénea, Z es la potencia, Q es la rapidez y J es el trabajo. Determine la dimensión de x/y.

- A) $M^{-1}LT$ B) $M^{-1}L^{-2}T^4$ C) $M^{-1}L^{-1}T^{-2}$
 D) $M^{-1}L^2T^4$ E) $M^{-1}LT^2$

PREGUNTA 13

En la ecuación:

$$H = \left(\frac{a^2 b^x}{2c^y}\right) Sen\theta$$

Dimensionalmente correcta, se sabe que H es la altura, a es la rapidez, b es el radio, y c es la aceleración. Determine el valor de x + y.

- A) -1 B) 1 C) -2 D) 0 E) 2

PREGUNTA 14

Complete el párrafo con la alternativa correcta. En física, con frecuencia, es necesario deducir una expresión matemática o una ecuación, o bien verificar su validez. A dicho procedimiento se le conoce como análisis, que hace uso del hecho de que las dimensiones pueden ser tratadas como cantidades

- A) analítico - numéricas
- B) matemático - geométricas
- C) físico - trigonométricas
- D) dimensional - algebraicas
- E) numérico - aritméticas

PREGUNTA 15

En los cálculos, es recomendable utilizar las cantidades expresadas en el mismo sistema de unidades, lo que asegura su corrección y obtención de resultados de forma consistente en las unidades de dicho sistema. En física, el trabajo es una magnitud escalar que se mide en en joules (J) y representa el módulo de desplazamiento por el componente tangencial de la fuerza. ¿Cuál de los siguientes grupos de unidades equivale a un joule?

- A) $\frac{kg \times m^2}{s}$
- B) $\frac{kg \times m^2}{s^2}$
- C) $\frac{kg}{m^2 \times s^2}$
- D) $\frac{kg \times m^3}{s^2}$
- E) $\frac{kg}{m \times s^2}$

PREGUNTA 16

En 1686 Isaac Newton publicó su ley de gravitación universal, la misma que puede enunciarse de la siguiente manera: “Todo cuerpo de materia en el universo atrae a cualquier otro cuerpo con una fuerza que es directamente proporcional al producto de las masas de ambos cuerpos e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que los separa”. La proporción referida en el enunciado puede convertirse en una ecuación, al multiplicarla por una constante, G, llamada

constante de gravitación. Si la fuerza es expresada en Newtons, determine las unidades de G en el Sistema Internacional:

- A) $\frac{kg^2 \times m^2}{s^2}$
- B) $\frac{kg^3 \times m}{s^2}$
- C) $\frac{kg \times m}{s}$
- D) $\frac{m^3}{kg \times s^2}$
- E) $\frac{kg \times s^2}{m}$

PREGUNTA 17

La fórmula del periodo de oscilación de un sistema está dada por:

$$T = 2\pi m^x K^y$$

Hallar los valores de "x" e "y" donde: m: masa; K: constante que se expresa en newton/metro; T: tiempo; $\pi = 3.14$.

- A) 1/4; -1/4
- B) -1/6; 1/6
- C) 1; 2
- D) 1/2; -1/2
- E) 1/5; -1/5

PREGUNTA 18

Si la siguiente ecuación es dimensionalmente homogénea, determinar los valores de "x" e "y".

$$W = Pf^x + mV^y R^{-1}$$

Dónde: R: Radio; W: peso; m: Masa; p: Cantidad de movimiento; V: Velocidad; f: frecuencia angular.

- A) 1; -2
- B) 4; 3
- C) 1; 2
- D) 0; 1
- E) 2; -1

PREGUNTA 19

Si "A" representa área, determinar las ecuaciones dimensionales de "x" e "y".

$$5A \cos(45^\circ) = 3x \cdot 2 \log 5 + y^{1/2}$$

- A) L; L
- B) L; L⁴
- C) L²; L²
- D) L^{1/2}; L²
- E) L⁻²; L²

PREGUNTA 20

La siguiente ecuación nos define la velocidad en función del tiempo (t) de un cuerpo que se desliza sobre una superficie horizontal.

$$V = AW \cos(Wt)$$

Hallar: [W]

- A) LMT^{-1} B) T^{-2} C) LT^{-1}
 D) T^{-3} E) T^{-1}

PREGUNTA 21

Si el área (A), la densidad (D) y el tiempo fueran las magnitudes fundamentales, ¿cuál sería la ecuación dimensional de la fuerza?

- A) DAT B) D^2AT^{-2} C) DA^2T^2
 D) $D^2A^{-1}T^2$ E) DA^2T^{-2}

PREGUNTA 22

La ecuación de una onda mecánica amortiguada está dada por la siguiente expresión:

$$\bar{y} = ae^{bt} \sin(ct + \alpha)$$

Donde “t” es tiempo; \bar{y} es la posición; “e” es base de logaritmos neperianos, “a” es un ángulo, determine la magnitud que posee la

siguiente ecuación dimensional: $\frac{[a][b]^2}{[c]}$

- A) Velocidad B) aceleración C) Tiempo
 D) longitud E) Frecuencia

PREGUNTA 23

Cuando un cuerpo se mueve dentro de un fluido, su rapidez varía de acuerdo a la siguiente expresión:

$$v = \frac{F}{kn} \left[1 - e^{-\frac{(kn)}{A}t} \right]$$

Dónde “v”: rapidez, F: fuerza, t: tiempo determine la ecuación dimensional de [knA].

- A) MT B) M^2T^{-1} C) $M^{-1}T^2$
 D) MT^{-2} E) M

PREGUNTA 24

Sabiendo que la velocidad de propagación (V) de una onda en una cuerda tensa, depende de la fuerza de tensión (F) y de la masa por unidad de longitud (n). Calcular la fórmula que las relacione. K = constante numérica.

- A) kFn B) $k\sqrt{Fn}$ C) kF^2n
 D) $k\sqrt{F^{-1}n}$ E) $k\sqrt{Fn}^{-1}$

PREGUNTA 25

Sabiendo que la velocidad de satélite artificial depende de su radio de curvatura (R) y de la aceleración de la gravedad existente (g). Determinar la fórmula dimensional de dicha velocidad. K = constante numérica.

- A) kRg B) $k\sqrt{Rg^{-1}}$ C) kR^2g
 D) kRg^{-1} E) $k\sqrt{Rg}$

PREGUNTA 26

Si la expresión siguiente es dimensionalmente homogénea, hallar: [B].[C]

$$\frac{\sqrt[3]{V+K\sqrt{A+BLT}}}{B^2A} = C$$

Además: V: volumen; A: área; L: longitud; T: tiempo

- A) TL^{-1} B) TL^{-2} C) TL^{-5}
 D) MTL^{-2} E) MTL^{-1}

PREGUNTA 27

La variación de la presión por unidad de longitud depende: del peso (W) del agua que fluye por la tubería, de la velocidad (V) del agua y de la aceleración de la gravedad (g). Determine la fórmula empírica de la variación de la presión por unidad de longitud.

- A) $\Delta P/L = WV^{-3}g^3$ B) $\Delta P/L = WV^{-6}g^3$
 C) $\Delta P/L = WV^{-3}g^3$ D) $\Delta P/L = V^{-3}g^3$
 E) $\Delta P/L = WV^{-3}g^{-3}$