

Dimensiones

Es la parte de la FÍSICA que estudia las relaciones entre las magnitudes fundamentales y derivadas, en el Sistema Internacional de Unidades, se considera siete magnitudes fundamentales.

Las magnitudes fundamentales son: longitud, masa, tiempo, temperatura, intensidad de corriente eléctrica, intensidad luminosa y cantidad de sustancia.

Las magnitudes derivadas son: área, volumen, densidad, velocidad, aceleración, fuerza, trabajo, potencia, energía, etc.

Sistema Internacional de Unidades

MAGNITUD FÍSICA UNIDAD

Nombre	Dimens.	Nombre	Símbolo
1 Longitud	L	metro	m
2 Masa	M	kilogramo	kg
3 Tiempo	T	segundo	s
4 Temperatura	θ	kelvin	K
5 Intensidad de corriente eléctrica	I	ampere	A
6 Intensidad Luminosa	J	candela	cd
7 Cantidad de Sustancia	N	mol	mol

Fórmula Dimensional

Es aquella igualdad matemática que muestra la relación que existe entre una magnitud derivada y las magnitudes fundamentales. La dimensión de una magnitud física se representa del siguiente modo:

Sea A la magnitud física.

[A]: se lee, dimensión de la magnitud física A.

Fórmulas Dimensionales Básicas

- | | |
|---|--------------------------------------|
| 1. [Longitud] = L | 14. [Fuerza] = MLT^{-2} |
| 2. [Masa] = M | 15. [Trabajo] = ML^2T^{-2} |
| 3. [Tiempo] = T | 16. [Energía] = ML^2T^{-2} |
| 4. [Temperatura] = θ | 17. [Potencia] = ML^2T^{-3} |
| 5. [Intensidad de la corriente eléctrica] = I | 18. [Presión] = $ML^{-1}T^{-2}$ |
| 6. [Intensidad luminosa] = J | 19. [Período] = T |
| 7. [Cantidad de sustancia] = N | 20. [Frecuencia] = T^{-1} |
| 8. [Número] = 1 | 21. [Velocidad angular] = T^{-1} |
| 9. [Área] = L^2 | 22. [Ángulo] = 1 |
| 10. [Volumen] = L^3 | 23. [Caudal] = L^3T^{-1} |
| 11. [Densidad] = ML^{-3} | 24. [Aceleración angular] = T^{-2} |
| 12. [Velocidad] = LT^{-1} | 25. [Carga eléctrica] = IT |
| 13. [Aceleración] = LT^{-2} | 26. [Iluminación] = JL^{-2} |

Principio de homogeneidad dimensional

En una fórmula física, todos los términos de la ecuación son dimensionalmente iguales.

$$A - B^2 = \frac{C}{D}$$

Entonces: $[A] = [B^2] = \left[\frac{C}{D}\right]$

Ejemplo:

En la siguiente fórmula física:

$$h = a + bt + ct^2$$

Donde: h : altura

t : tiempo

Hallar la dimensión de a, b y c.

Resolución:

Principio de homogeneidad dimensional:

$$[h] = [a] = [b \cdot t] = [c \cdot t^2]$$

$$\begin{aligned}\text{De (I):} & \quad L = [a] \\ \text{De (II):} & \quad L = [b]T \Rightarrow [b] = LT^{-1} \\ \text{De (III):} & \quad L = [c]T^2 \Rightarrow [c] = LT^{-2}\end{aligned}$$

CASOS ESPECIALES

1. Propiedades de los ángulos

Los ángulos son números, en consecuencia, la dimensión de los ángulos es igual a la unidad.

Ejemplo:

En la siguiente fórmula física, hallar la dimensión de x.

$$A = K \cos(2\pi x t)$$

Donde: t : tiempo

Resolución:

La dimensión del ángulo es igual a la unidad:

$$\begin{aligned}[2\pi x t] &= 1 \\ [2\pi][x][t] &= 1 \\ [x] \cdot T &= 1 \\ [x] &= T^{-1}\end{aligned}$$

2. Propiedad de los exponentes

Los exponentes son siempre números, por consiguiente la dimensión de los exponentes es igual a la unidad.

Ejemplo:

En la siguiente fórmula física, hallar la dimensión de K.

$$x = A^{3Kf}$$

Donde: f : frecuencia

Resolución:

La dimensión del exponente es igual a la unidad:

$$\begin{aligned}[3Kf] &= 1 \\ [3][K][f] &= 1 \\ [K] \cdot T^{-1} &= 1 \\ [K] &= T\end{aligned}$$

3. Propiedad de adición y sustracción

En las operaciones dimensionales no se cumplen las reglas de la adición y sustracción.

$$\begin{aligned}L + L &= L & \dots (1) \\ M - M &= M & \dots (2)\end{aligned}$$

Ejemplo:

Hallar la dimensión de R en la siguiente fórmula física:

$$R = (k-t)(K^2+a)(a^2-b)$$

Donde: t : tiempo

Resolución:

Por el principio de homogeneidad dimensional:

$$[K] = [t] = T$$

$$[K^2] = [a] = T^2$$

$$[a^2] = [b] = T^4$$

Analizando la fórmula tenemos:

$$\begin{aligned}[R] &= \frac{[K-t]}{T} \cdot \frac{[K^2+a]}{T^2} \cdot \frac{[a^2-b]}{T^4} \\ [R] &= T^{-7}\end{aligned}$$

4. Fórmulas empíricas

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

Ejemplo:

La energía cinética E de un cuerpo depende de su masa "m" y de la rapidez lineal V.

$$E = \frac{m^x \cdot V^y}{2}$$

Hallar: x+y

Resolución:

Aplicando el principio de homogeneidad dimensional.

$$\begin{aligned}[E] &= \frac{[m^x][V^y]}{[2]} \\ [E] &= M^x \cdot (LT^{-1})^y \\ M^1 L^2 T^{-2} &= M^x L^y T^{-y}\end{aligned}$$

A bases iguales le corresponden exponentes iguales:

$$\text{Para M:} \quad x = 1$$

$$\text{Para L:} \quad y = 2$$

$$\text{Luego:} \quad (x+y) = 3$$

Problemas I

1. Si la ecuación es dimensionalmente correcta:

$$X + MTy = z - L^2F$$

Entonces, podemos afirmar:

- a) $[x] = [MT]$
- b) $[x] \neq [z]$
- c) $[y] = [z]$
- d) $[x] = L^2F$
- e) La expresión no es homogénea.

2. Dada la fórmula física:

$$K = dV^2$$

Donde: d = densidad

V = Velocidad lineal

Determinar la unidad en el S.I. de la magnitud "K"

- a) Newton b) Joule c) Hertz
 - d) Pascal e) Watts
3. Hallar la ecuación dimensional de "s" en la siguiente fórmula física.

$$\frac{V^2 A}{T} = -sa + Q$$

V = Velocidad; A = área; T = tiempo;
 a = aceleración

- a) L^2T^2 b) LT c) L^3T
- d) L^3T^{-1} e) $L^{-3}T$

4. En la fórmula física:

$$V = \sqrt{\frac{3w}{R}}$$

Hallar $[R]$. Si w se expresa en joules y V en m/s.

- a) M b) ML c) MLT
- d) M^2 e) ML^2

5. Hallar las dimensiones de "x" en la siguiente ecuación homogénea.

$$\frac{x \cdot v \cdot c}{10P} = c_1^{Csc30^\circ}$$

Donde:

v = volumen; P = Potencia

c y c_1 = aceleración

- a) MT^{-1} b) MT^{-2} c) MT^{-3}
- d) MT^{-4} e) MT^{-5}

6. En la fórmula física:

$$P = \frac{x \cdot v^{\sec 60^\circ}}{2\pi r}$$

Donde:

x = masa; v = velocidad; r = radio

¿A qué magnitud física representa "P"?

- a) Presión b) Potencia c) Trabajo
d) Fuerza e) Densidad
7. Halle las dimensiones de "P", si se sabe que la expresión:

$$P \cdot \text{Sen } \theta = \frac{(4 \cdot A \cdot \text{Csc } \theta)^{\text{Sen } \theta}}{H}$$

Es dimensionalmente homogénea y que:

A = área; H = altura; $\theta = \frac{\pi}{6}$ rad

- a) L^2 b) L c) $L^{1/2}$
d) L^{-1} e) 1
8. Sabiendo que la siguiente expresión es dimensionalmente correcta, hallar [k] en:

$$C = \sqrt{\frac{PK^2}{Dd}}$$

C = Velocidad; P = presión;

D = Densidad; d = diámetro

- a) L b) $M^{1/2}$ c) L^{-1}
d) M^{-1} e) $L^{1/2}$

9. Dada la ecuación dimensionalmente correcta. Hallar [k] en:

$$\frac{2A}{v} = \sqrt{\frac{m}{k}}$$

Siendo: V = Velocidad; A = área;

m = masa

- a) $L^{-1}MT^{-1}$ b) LMT^{-2} c) $L^{-2}MT^{-2}$
d) LMT e) $LM^{-2}T$

10. Dada la expresión:

$$AB^2 = \frac{4\text{Sen } \alpha}{k}$$

Dimensionalmente correcta, hallar [k], si A se expresa en m^2 y B en m/s.

- a) L^4T^2 b) $L^{-4}T^{-2}$ c) $L^{-4}T^2$
d) L^4T^{-2} e) L^4T

11. La ecuación que permite calcular el gasto o caudal que circula por un orificio practicado en un depósito es:

$$Q = CA\sqrt{2gh}$$

Siendo:

g : aceleración; A = área; h = altura;

Q = caudal

Hallar las unidades de "C" en el SI.

- a) m b) m⁻¹ c) m³s⁻¹
 d) m²s⁻¹ e) adimensional
12. En: $A = KB^2$; "A" se mide en newton y "B" en metros. Entonces, para que la ecuación sea homogénea, el coeficiente (K) tiene dimensiones:
- a) MLT⁻² b) ML²T⁻³ c) MF⁻²
 d) M⁻²LT⁻² e) ML⁻¹T⁻²
13. En la ecuación homogénea. Determinar [xy]

$$ABx = 3C \cdot \text{Sen}\left(\frac{2\pi A}{By}\right)$$

A = Potencia; B = velocidad;

C = Trabajo

- a) M b) ML c) MLT
 d) ML⁻¹T e) MLT⁻²

14. Si la magnitud AB representa una fuerza y la magnitud A²B representa potencia.

Determinar que magnitud representa "A".

- a) Longitud b) área
 c) velocidad d) aceleración
 e) adimensional

15. En la siguiente fórmula física: Hallar las dimensiones de "R".

$$R = \frac{V}{I} \text{ y que } V = \frac{W}{q}$$

V = Potencial eléctrico;

I = Intensidad de corriente eléctrica

W = Trabajo del campo eléctrico

q = carga eléctrica.

- a) ML²T³I⁻² b) ML²T²I⁻² c) ML²T⁻³I⁻¹
 d) MLTI e) MLT⁻²I⁻¹

PREGUNTA	RESPUESTA	PREGUNTA	RESPUESTA	PREGUNTA	RESPUESTA
1		6		11	
2		7		12	
3		8		13	
4		9		14	
5		10		15	

1. En la siguiente fórmula física, calcular [A]:

$$A = BC + DE^{Bt}$$

Donde: C = velocidad ; t = tiempo

- a) L b) LT c) L²T
d) LT² e) L²T

2. Si tenemos la siguiente fórmula, donde V = velocidad ¿Cuál o cuales de las afirmaciones son ciertas?

$$V = A \log(KV^2)$$

- I. Las unidades de A son m/s
II. Las dimensiones de K son L²T⁻²
III. "K" es adimensional
a) I b) II c) III
d) I y II e) I y III

3. En la siguiente fórmula física, calcular la suma de x+y+z, si:

$$P = D \times R^x V^y$$

Donde:

P = Potencia; D = Densidad;

R = Radio; V = Velocidad

- a) 2 b) 3 c) 4
d) 5 e) 6

4. En la siguiente fórmula física, calcular la suma de: a+b+c

$$\frac{wt^2}{A} Tg(mt)x^{a+by^c}$$

Donde:

W = trabajo; t = tiempo; A = área;

x = masa; y = densidad

- a) 5 b) 4 c) 3
d) 2 e) 1

5. En un determinado sistema de unidades las tres magnitudes fundamentales son la masa del electrón (m = 9,11×10⁻³¹ kg), la velocidad (v) y la constante de Plank (h = 6,63×10⁻³⁴ kg·m²/s) ¿De que manera deben combinarse estas magnitudes para que formen una magnitud que tenga dimensión de longitud?

- a) hvm b) h⁻¹v²m³ c) hm⁻¹v⁻¹
d) h²vm e) h³mv⁻¹

6. En la siguiente fórmula física. Calcular: [B], [C], [D] en:

$$BF = \frac{3v^3 AFC}{\text{Sen}(DAC)}$$

Donde:

v = velocidad; F = fuerza;

A = aceleración

- a) MT ; ML³T³ ; MLT
b) M⁻¹T ; M⁻¹L⁻⁴T⁻⁶ ; ML³T⁻²
c) MT ; ML⁴T⁵ ; M²L³T⁻²
d) M⁻¹T ; M⁻¹L⁻⁴T⁶ ; ML³T⁻⁴
e) M⁻¹T² ; ML⁻³T⁶ ; ML²T⁻⁵

7. Si en vez de la longitud, la densidad (D) es considerada magnitud fundamental. ¿Cómo se escribiría la ecuación dimensional de la fuerza?

- a) M^{1/2}T⁻² b) D^{1/3}T²
c) D^{-1/3}M^{4/3}T⁻¹ d) D^{-1/3}M^{4/3}T⁻²
e) D^{-1/2}T^{1/2}

8. Si la fuerza "F" fuera considerada magnitud fundamental en vez de la masa "M". Determinar la ecuación dimensional de "E".

$$E = DR^2$$

Donde:

D = densidad ; R = radio

- a) FL⁻²T² b) FL² c) FLT
d) F²L²T e) L²T²

9. La ecuación es dimensionalmente homogénea. Calcular el valor de α en:

$$(D^2 - E^3)^{1/3} = \text{Sec } 60^\circ \cdot D \cos \alpha$$

- a) 60° b) 90° c) 120°
d) 150° e) 180°

10. En un experimento se verifica que el período (T₀) de oscilación de un sistema cuerpo-resorte, depende solamente de la masa (m) del cuerpo y de la constante elástica (K_e) del resorte. ¿Cuál es la ecuación para el periodo en función de K_e y m?
([K_e] = MT⁻²)

- a) $\frac{Km}{K_e} e$ b) $k \sqrt{\frac{m}{K_e}}$ c) $\sqrt{\frac{m}{K_e}}$
d) $K_3 \sqrt{\frac{m}{K_e}}$ e) KmK_e

PREGUNTA	RESPUESTA	PREGUNTA	RESPUESTA
1		6	
2		7	
3		8	
4		9	
5		10	