



# PHYSICS

## Chapter 2

**3rd**  
SECONDARY

**ANÁLISIS**  

---

**DIMENSIONAL**



 **SACO OLIVEROS**



Por ej.: ¿como se mide el tamaño de un televisor?



Estos artefactos se mide por la diagonal de la pantalla y en PULGADAS.

[ 50 pulgadas ]



Mide una cierta longitud entre dos puntos.  
Por lo tanto tiene la naturaleza física de Longitud.

[ Longitud ] = L

1 pulgada = 2.54 cm  
= 0.0254 m

50 pulgadas = 127 cm

50 pulgadas = 1.27 m

## ¿Para qué nos sirve el análisis

Mediante el análisis dimensional podemos reconocer la naturaleza física de las cantidades físicas.  
**dimensional?**



# DIMENSIONES DE UNA CANTIDAD DERIVADA

Llamadas también fórmulas dimensionales.

Sea  $X$  una cantidad física:

$[X]$  se lee: *Dimensión de la cantidad física  $X$  o fórmula dimensional de  $X$*

$$[velocidad] = \mathbf{LT}^{-1}, [aceleración] = \mathbf{LT}^{-2}$$

$$[fuerza] = \mathbf{MLT}^{-2}, [trabajo] =$$

$$[densidad] = \mathbf{ML}^{-3}, [presión] =$$



# PRINCIPIO DE HOMOGENEIDAD

Toda ecuación que sea dimensionalmente correcta y homogénea tiene por propiedad el que sus términos poseen iguales dimensiones.

$$\text{Ej.: } \underbrace{300 \text{ cm}}_{\text{Longitud}} + \underbrace{1 \text{ m}}_{\text{Longitud}} = \underbrace{3 \text{ m}}_{\text{Longitud}} - \underbrace{1000 \text{ mm}}_{\text{Longitud}}$$

En general: Sea la ecuación  $A + B - CD = E$  es dimensionalmente correcta si:

$$[A] = [B] = [CD] = [E]$$



# CANTIDADES ADIMENSIONALES

- No presentan unidades, por lo tanto:
- Todo número es adimensional

• Sea el número 20	→	$[20] = 1$
• Sea la constante $\pi$	→	$[\pi] = 1$
• Sea $\log 20$	→	$[\log 20] = 1$
• Sea $40^\circ$	→	$[40^\circ] = 1$
• Sea $\sin 30^\circ$	→	$[\sin 30^\circ] = 1$
• Sea Razón trig.	→	$[\text{Raz. Trig.}] = 1$

En General:



1

Si la ecuación dimensional es correcta y homogénea, determine las dimensiones de la cantidad física  $W$ , donde  $P$  es masa y  $D$  es densidad. ( $\Omega$  y  $\theta$  son adimensionales).

$$W = \Omega PD + \theta R$$

RESOLUCIÓN

$$\begin{aligned} [\text{adimensional}: \Omega] &= 1 \\ [\text{masa}: P] &= M \\ [\text{densidad}: D] &= ML^{-3} \end{aligned}$$

DEL PRINCIPIO DE HOMOGENEIDAD:

$$[W] = [\Omega PD] = [\theta R]$$

ENTONCES:

$$[W] = [\Omega][P][D]$$

$$[W] = 1 \cdot (M)(ML^{-3})$$

$$[W] = M^2 L^{-3}$$



2

Si la ecuación es dimensionalmente correcta, determine las dimensiones de la cantidad física P, donde R es trabajo.

$$3P - A = 4B + 2R$$

RESOLUCIÓN

$$[R]: [\text{Trabajo}] = ML^2T^{-2}$$

DEL PRINCIPIO DE HOMOGENEIDAD:

$$[3P] = [A] = [4B] = [2R]$$

ENTONCES:

$$[3P] = [2R]$$

$$[3][P] = [2][R]$$

$$1. [P] = 1. [R]$$

$$[P] = ML^2T^{-2}$$



3

Determine las dimensiones de la cantidad física G y H en la siguiente ecuación dimensionalmente correcta:

$$F = GC - HB$$

donde F: volumen, B: velocidad y C: masa.

RESOLUCIÓN

$$\begin{aligned} [\text{volumen: } F] &= L^3 \\ [\text{velocidad: } B] &= LT^{-1} \\ [\text{masa: } C] &= M \end{aligned}$$

DEL PRINCIPIO DE HOMOGENEIDAD:

$$[F] = [GC] = [HB]$$

ENTONCES:

$$[GC] = [F]$$

$$[G] = \frac{[F]}{[C]}$$

$$[G] = \frac{L^3}{M}$$

$$[G] = M^{-1}L^3$$

Y:

$$[HB] = [F]$$

$$[H] = \frac{[F]}{[B]}$$

$$[H] = \frac{L^3}{LT^{-1}}$$

$$[H] = L^2T$$





**4** Determine las dimensiones de las cantidades físicas de A y B si la ecuación es dimensionalmente correcta:

$$\pi A = 2,3BC + X$$

donde C: trabajo mecánico y X: masa.

RESOLUCIÓN

$$\begin{aligned} [\text{trabajo: } C] &= ML^2T^{-2} \\ [\text{masa: } X] &= M \\ [\text{número}] &= 1 \end{aligned}$$

DEL PRINCIPIO DE HOMOGENEIDAD:

$$[\pi A] = [2,3BC] = [X]$$

Entonces:

$$[\pi A] = [X]$$

$$[A] = \frac{[X]}{[\pi]}$$

$$[A] = \frac{M}{1}$$

$$[A] = M$$

Y:

$$[2,3BC] = [X]$$

$$[B] = \frac{[X]}{[2,3][C]}$$

$$[B] = \frac{M}{(1)ML^2T^{-2}}$$

$$[B] = L^{-2}T^2$$



**5** Determine las dimensiones de AB si la ecuación es dimensionalmente correcta y homogénea:

$$A = \frac{C^2}{B} - 10E$$

donde C : rapidez de la luz.

RESOLUCIÓN

$$[C]: [Rapidez] = LT^{-1}$$

DEL PRINCIPIO DE HOMOGENEIDAD:

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

Entonces:

$$[AB] = [C^2]$$

$$[AB] = (LT^{-1})^2$$

$$[AB] = L^2T^{-2}$$



**6** Determine  $\frac{[X]}{[Y]}$  en la ecuación:

$$d = xv + y$$

dimensionalmente correcta,  
donde:  $v$ : aceleración de la  
gravedad.

RESOLUCIÓN  
N

$$[V]: [Aceleración] = LT^{-2}$$

DEL PRINCIPIO DE HOMOGENEIDAD:

$$[XV] = [Y]$$

ENTONCES:

$$\left[ \frac{X}{Y} \right] = \left[ \frac{1}{V} \right]$$

$$\left[ \frac{X}{Y} \right] = \left[ \frac{1}{LT^{-2}} \right]$$

$$\left[ \frac{X}{Y} \right] = [L^{-1}T^2]$$



7

Si la ecuación dimensional es correcta y homogénea, determine las dimensiones de la cantidad física E, donde R es masa y F es fuerza.

$$20E = \frac{2R}{F} + \text{sen}\theta .$$

RESOLUCIÓN

$$\begin{aligned} [\text{fuerza: } F] &= MLT^{-2} \\ [\text{masa: } R] &= M \end{aligned}$$

DEL PRINCIPIO DE HOMOGENEIDAD:

$$[20][E] = \left[ \frac{2R}{F} \right]$$

ENTONCES:

$$[20][E] = \frac{[2][R]}{[F]}$$

$$[E] = \frac{M}{MLT^{-2}}$$

$$[E] = L^{-1}T^2$$



8

Principio de homogeneidad dimensional o principio de Fourier (P.H.). El cual nos indica que cada uno de los términos (monomio) de la ecuación dimensional presenta iguales dimensiones. Un estudiante al escribir una ecuación física olvidó indicar el nombre de la cantidad física R. ¿Qué dimensiones tendrá R si:

$$F = AR + \frac{C}{E} + P$$

siendo F y P: fuerzas, A: área, C y E: constantes físicas?

RESOLUCIÓN

$$\begin{aligned} [fuerzas: F \text{ y } P] &= MLT^{-2} \\ [área: A] &= L^2 \end{aligned}$$

DEL PRINCIPIO DE HOMOGENEIDAD:

$$[F] = [A R]$$

ENTONCES:

$$\left[\frac{F}{A}\right] = [R]$$

$$[R] = \frac{MLT^{-2}}{L^2}$$

$$[R] = ML^{-1}T^{-2}$$

**Se agradece su colaboración y participación durante el tiempo de la clase.**

**MUCHAS**  
***Gracias!***