Triángulo Educativo

Física

3° SECUNDARIA

MAGNITUDES FUNDAMENTALES Y DERIVADAS

MAGNITUDES FUNDAMENTALES

MAGNITUDES DERIVADAS

PRINCIPIO DE HOMOGENEIDAD

Realiza las siguientes operaciones:

- 1m + 1m =
- 2kg + 3kg =
- 5m + 3kg =
- 1s + 7kg =
- 3m - 1m =

Nos damos cuenta que para sumar o restar 2 magnitudes deben ser de la misma especie, es decir, deben ser .

En conclusión si: A + B + C = D

[ ] = [ ] = [ ] = [ ]

Historia de la unidad: Longitud (Metro) Aunque la distancia podría determinarse aproximadamente por la duración de un día de viaje, el cuerpo humano fue la medida lineal más conveniente en los primeros tiempos.

La longitud de un paso o un pie, la anchura de un dedo o mano, la longitud del antebrazo, todo servía como referencia directa para las mediciones en la antigüedad. En las épocas de los grandes reinos de Egipto y Babilonia (unos 2500 a. C.), el codo que correspondía a la longitud del antebrazo de un hombre, desde el codo hasta la punta del dedo índice extendido, era la medida lineal más usual. Este tipo de concepción aceptada por la cual cuantificamos cualquier cosa física, se denomina unidad. Para asegurar algún grado de constancia para una medida ampliamente utilizada, pues es evidente que los antebrazos difieren, una sociedad avanzada debe desarrollar una materialización física invariabe de cada unidad que sirva como referencia primaria o patrón con el cual se comparaban y calibraban todas las varas de codo de Egipto.

Desde el Medio y Próximo Oriente, a través del comercio, las antiguas nociones de medida se dezplazaron a Occidente hasta Grecia y después hasta Roma y, con la conquista, a la mayor parte de Europa. El pie, aunque su longitud variaba bastante, era de uso común entre los griegos y los romanos. Su historia va desde la longitud de una sandalia romana y de bota británica, hasta el familiar concepto contemporáneo. Cuando las legiones romanas recorrían el mundo, medían sus avances en *passus*, o *milios passuum* que fue el precursor de la milla británica.

Cuenta la leyenda que la yarda, o doble codo, fue fijada en el siglo XII por Enrique I de Inglaterra como la distancia desde su nariz a la punta de su dedo índice extendido.

De manera similar, el patrón original para el pie, adoptado por los franceses, fue la longitud del pie real de Luis XIV. Este patrón prevaleció hasta 1799, cuando el patrón legal de longitud en Francia vino a ser el metro, definido como un diez mil millonésimo de la distancia del Ecuador al Polo Norte a lo largo de una línea longitudinal que atraviesa París y que prevaleció en todos los países y en los círculos científicos de todo el mundo.

En 1960, la longitud de un metro se definió como la distancia entre dos líneas sobre una barra de platino - iridio almacenada en condiciones controladas. Este patrón se abandonó por varias razones; la principal fue el hecho de que la limitada precisión con la cual se puede determinar la separación entre las líneas sobre la barra no cubre las necesidades actuales de la ciencia y tecnología. Después el metro fue definido como

1650763.73 longitudes de onda de la luz naranja - rojo emitida por una lámpara de Kriptón 86.

Sin embargo, en octubre de 1983, el metro se redefinió como la distancia recorrida por la luz en el vacío durante un tiempo de

EJERCICIOS RESUELTOS

1. Si la siguiente ecuación es dimensionalmente correcta:

$$P = \sqrt{x}\,.\,V^x\,D^y$$

Donde: P : presión
V : velocidad
D : densidad

Determina: x + y.

Resolución:

La dimensión de los términos de la ecuación.

$$[P] = [\sqrt{x}\,.\,V^x D^y] = [x]\;[V]^x\,[D]^y$$

Donde: $[P] = ML^{-1}T^{-2}$; $[V] = LT^{-1}$
$[D] = ML^{-3}$; $[\sqrt{x}] = 1$

Entonces:

$ML^{-1}T^{-2} = (LT^{-1})^x(ML^{-3})^y$

$ML^{-1}T^{-2} = L^xT^{-x}M^yL^{-3y}$

$M\;L^{-1}\;T^{-2} = L^{x-3y}\;T^{-x}\;M^y$

De donde: y = 1 ; x -3y = -1
x = 2

Entonces: x + y = 2+1 = 3

2. Si la ecuación $5Qt = 4mD + 2\frac{P}{W}$ es dimensionalmente correcta, determina [P]. (Q : caudal; t : tiempo; W : energía)

Resolución:

Por el principio de homogeneidad:

$$[\,SQJ\,] = [4mD] = \left[21\frac{P}{W}\right]$$

□ $[S]\;[Q]\;[t] = [21]\;[P]\;[W]^{-1}$

De donde:

$[S] = 1$; $[Q] = L^3T^{-1}$; $[t] = T$
$[21] = 1$; $[W] = ML^2T^{-2}$

Entonces:

$L^3\cancel{T^{-1}}\,.\cancel{T} = [P]\,.\,(ML^2T^{-2})^{-1}$

$L^3 = [P]\,.\,M^{-1}L^{-2}T^{-2}$

□ $[P] = ML^5T^2$

3. Halla las dimensiones de "G", "H" e "I" en la siguiente fórmula física.

$$F = Ga + Hv + I$$

Donde: F : fuerza
a : aceleración
v : velocidad

Resolución:

Del principio de homogeneidad:

$$[\,F\,] = [Ga] = [Hv] = [\,I\,] \;...\;(1)$$

1 2 3

Donde:

$[F] = MLT^{-2}$; $[a] = LT^{-2}$; $[v] = LT^{-1}$

Entonces:

De 1 □ $MLT^{-2} = [G]\;.\;LT^{-2}$
□ $[G] = M$

De 2 □ $MLT^{-2} = [H]\,.LT^{-1}$
□ $[H] = MT^{-1}$

De 3 □ $MLT^{-2} = I$

4. Determina la relación b/c, de la siguiente ecuación homogénea.

$$\frac{W}{e} = ba + b^2c$$

Donde: W : trabajo
e : longitud
a : aceleración

Resolución:

Del principio de homogenidad:

$$\left[\frac{W}{e}\right] = [\,ba\,] = [b^2c]$$

2 1

Donde:

$[W] = ML^2T^{-2}$; $[e] = L$; $[a] = LT^{-2}$

De 1 □ $\frac{ML^2T^{-2}}{L} = [b]\;.\;LT^{-2}$

□ $[b] = M$

De 2 □ $\frac{ML^2T^{-2}}{L} = M^2[c]$

□ $[c] = M^{-1}LT^{-2}$

Entonces:

$$\left[\frac{b}{c}\right] = \frac{M}{M^{-1}LT^{-2}} = M^2L^{-1}T^2$$

5. Si la siguiente fórmula D.a = cos⟩. V^n es dimensionalmente correcta, determina "n", siendo:
D : longitud ; a : aceleración
V : velocidad

Resolución:

[D.a] = [cos⟩ . V^n]
[D] [a]=[cos⟩] $[V]^n$

Donde:

$[D] = L$; $[a] = LT^{-2}$
$[V] = LT^{-1}$; [cos⟩] = 1

Entonces:

$L\,.LT^{-2} = (LT^{-1})^n$

$L^2\,T^{-2} = (LT^{-1})^n$

$(LT^{-1})^2 = (LT^{-1})^n$

□ n = 2

Resolviendo en clase

1 En la siguiente fórmula física:

$$E = AV^2 + BP$$

Donde: E : energía

V : velocidad

P : presión

Halla $[A/B]$.

Resolución:

Rpta:

2 Dada la ecuación:

$$x = \sqrt{\frac{2E}{m}}$$

Halla $[x]$, sabiendo que:

$E : ML^2T^{-2}$ y m : masa.

Resolución:

Rpta:

3 Dada la ecuación de cierta ley física:

$$y = \frac{x}{\sqrt{\sqrt{2 + x}}}$$

Halla la ecuación dimensional de y.

Resolución:

Rpta:

4 Los cálculos teóricos muestran que la tensión de una cuerda que rodea a una polea viene dada por la ecuación:

$$T = \left(\frac{W}{R} + S\right) d$$

Donde: T : tensión (fuerza)

W : peso ; R: radio

d : diámetro de la polea

Halla $[S]$.

Resolución:

Rpta:

5 **Indica las unidades de "a" en el S.I. si se cumple:**

$$\frac{F}{A} = a\,\frac{V}{y}$$

Siendo: F : fuerza tangencial

A : superficie

V : velocidad

y : desplazamiento

Resolución:

Rpta:

6 **Encuentra [Km] si:**

F = fuerza; $q_1 = q_2$ = cargas magnéticas

d = distancia

$$F = Km\frac{q_1 \cdot q_2}{d^2}$$

Resolución:

Rpta:

Ahora en tu cuaderno

7. Resuelve esta ecuación dimensional si A= área, B = volumen y C = velocidad.

$$Z = \frac{A^2 B \operatorname{sen}\langle}{(\operatorname{sen}\langle + \cos\langle)C}$$

8. En la siguiente expresión, determina [B] si:

$$x = \left(\sqrt{V + \frac{B}{D}} + \frac{E}{C}\right)^2$$

Siendo V : velocidad

D : densidad

C : masa

9. La ecuación es dimensional-mente correcta:

$$Z = \frac{B\operatorname{tg}\langle}{A^2 C(1+\operatorname{sen}^2\langle)}$$

Halla [Z]

Siendo: B : volumen

A : área

C : velocidad

10. En la ecuación homogénea, halla [x] si:

$$h = \frac{4K(x - m)^3}{3t^2} + \frac{V}{y}$$

Siendo: m : masa

t : tiempo

h : altura

V : velocidad

11. En la ecuación dimensional-mente correcta, determina [Z] si:

$$GV = X^{ZV}$$

Donde: V : volumen

12. La siguiente ecuación es dimensionalmente homogénea

$$y = Fat^2(2p + x + \operatorname{sen}^2\langle)^3$$

Donde: F : fuerza

a : aceleración

t : tiempo

Hallar la ecuación dimensional de y.

Para reforzar

1. Indica [P] si $P = mv$
Donde: m : masa ; v : velocidad

a) M b) LT^{-1} c) MLT^{-2}
d) MLT^{-1} e) ML^2T^{-2}

2. Encuentra la ecuación dimensional de "X" en:

$$X = Pv$$

Donde: P : presión v : velocidad

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

3. Encuentra la ecuación dimensional de "y" si se sabe que:

$$W = \frac{ma}{ty}$$

Donde: m : masa W : trabajo
t : tiempo a : aceleración

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

4. Sabiendo que la siguiente ecuación es dimensionalmente correcta, encuentra [x] en:

$$x \cdot A + \frac{mv^2}{t} = y.a$$

Donde: V : velocidad T : tiempo
a : aceleración m : masa
A : área

a) MT^{-3} b) MT^{-1} c) MLT
d) MT^{-2} e) M^2T

5. Si la ecuación $D = \dfrac{V}{KA}$ es dimensionalmente correcta, encuentra la unidad K en el sistema internacional.
Donde: D : densidad, V : velocidad , A : Área

a) $kg\ m^2s^2$ b) $kg^{-1}m^2s^{-1}$ c) $kg^{-1}ms^{-1}$
d) $kg^{-2}m^2s^{-2}$ e) $kg\ m^2s^{-1}$

6. Hallar la ecuación dimensional de A:

$$A = \frac{h.P}{V}$$

Donde: h : altura P : presión V : volumen

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

7. Calcula [J] si $J = 86Ft^2$,
Donde: F : fuerza y t : tiempo.

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

8. Halla [B] en:

$$x = \frac{1999C}{2000\,A + B}$$

Donde: C: energía ; A: frecuencia ; x: longitud

a) $ML^{-1}T^{-1}$ b) ML^2T^{-1} c) MLT
d) T^{-1} e) L^{-1}

9. Sabiendo que el impulso es

$$I = F \cdot t$$

Donde: F : fuerza t : tiempo
Halla [Z], para que la siguiente ecuación sea dimensionalmente correcta:

$$I = \frac{W}{Z} + mZ$$

Donde: W : trabajo m : masa

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

10. Halla "x+y" para que la siguiente ecuación sea dimensionalmente correcta:

$$2H = \frac{a^2b^x}{3c^y}\,\text{sen}($$

Donde: H : altura a : velocidad
b : radio c : aceleración

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

11. Halla la dimensión de "Q" en el sistema internacional.

$$Q = \frac{DV^2}{100g}$$

Donde: d: densidad ; V: velocidad ; g: aceleración

a) LM b) ML^{-3} c) LMT^{-2}
d) ML^{-2} e) ML^{-1}

12. Halla [x] si:

$$\frac{a}{M} = \frac{m^2}{x}$$

Donde: a : fuerza m: velocidad M: masa

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