

## ANÁLISIS DIMENSIONAL

Estudia la forma como se relacionan las magnitudes derivadas con las fundamentales.

Toda unidad física, está asociada con una dimensión física.

Así, el metro es una medida de la dimensión "longitud" (L), el kilogramo lo es de la "masa" (M), el segundo pertenece a la dimensión del "tiempo" (T).

Sin embargo, existen otras unidades, como el m/s que es unidad de la velocidad que puede expresarse como la combinación de las antes mencionadas.

$$\text{Dimensión de velocidad} = \frac{\text{Dimensión de longitud}}{\text{Dimensión del tiempo}}$$

Así también, la aceleración, la fuerza, la potencia, etc, pueden expresarse en términos de las dimensiones (L), (M), y/o (T).

El análisis de las Dimensiones en una ecuación, muchas veces nos muestra la veracidad o la falsedad de nuestro proceso de operación; esto es fácil de demostrar ya que el signo "=" de una ecuación indica que los miembros que los separa deben de tener las mismas dimensiones.

Mostraremos como ejemplo:

$$A \times B \times C = D \times E \times F$$

Es una ecuación que puede provenir de un desarrollo extenso, una forma de verificar si nuestro proceso operativo es correcto, es analizándolo dimensionalmente, así:

$$(\text{dimensión de longitud})^2 = (\text{dimensión de longitud})^2$$

En el presente caso comprobamos que ambos miembros poseen las mismas dimensiones, luego la ecuación es correcta.

En la aplicación del Método Científico, ya sea para la formulación de una hipótesis, o en la experimentación también es recomendable usar el Análisis Dimensional.

### **Fines del análisis dimensional**

- 1.- El análisis dimensional sirve para expresar las magnitudes derivadas en términos de las fundamentales.
- 2.- Sirven para comprobar la veracidad de las fórmulas físicas, haciendo uso del principio de homogeneidad dimensional.
- 3.- Sirven para deducir las fórmulas a partir de datos experimentales.

### **ECUACIONES DIMENSIONALES**

Son expresiones matemáticas que colocan a las magnitudes derivadas en función de las fundamentales; utilizando para ello las reglas básicas del álgebra, menos las de suma y resta.

Estas ecuaciones se diferencian de las algebraicas porque sólo operan en las magnitudes.

#### **NOTACIÓN**

A : Se lee letra "A"

[A] : Se lee ecuación dimensional de A

**Ejemplos:** Hallar la Ecuación Dimensional de:

#### **Velocidad (v)**

$$v = \frac{e}{t} \Rightarrow [v] = \frac{[e]}{[t]} = \frac{L}{T}$$

$$[v] = LT^{-1}$$

#### **Aceleración (a)**

$$a = \frac{v}{t} \Rightarrow [a] = \frac{[v]}{[t]} = \frac{LT^{-1}}{T}$$

$$[a] = LT^{-2}$$

**Fuerza (F)**

$$F = m \cdot a \text{ ; siendo } a = \text{aceleración}$$

$$[F] = [m] \cdot [a]$$

$$[F] = \text{MLT}^{-2}$$

**Trabajo (W)**

$$W = F \cdot d$$

$$W = F \cdot d \Rightarrow [W] = [F][d] = \text{MLT}^{-2} \cdot \text{L}$$

$$[W] = \text{ML}^2\text{T}^{-2}$$

**Potencia (P)**

$$P = \frac{W}{t} \Rightarrow [P] = \frac{[W]}{[t]} = \frac{\text{ML}^2\text{T}^{-2}}{\text{T}}$$

$$[P] = \text{ML}^2\text{T}^{-3}$$

**Area (A)**

$$A = (\text{Longitud}) \times (\text{Longitud}) \Rightarrow [A] = \text{L} \cdot \text{L}$$

$$[A] = \text{L}^2$$

**Volumen (V)**

$$V = (\text{Longitud}) \times (\text{Longitud}) \times (\text{Longitud})$$

$$[V] = \text{L}^3$$

**Presión (P)**

$$P = \frac{\text{Fuerza}}{\text{Area}} \Rightarrow [P] = \frac{[F]}{[A]} = \frac{\text{MLT}^{-2}}{\text{L}^2}$$

$$[P] = \text{ML}^{-1}\text{T}^{-2}$$

**Densidad (D)**

$$D = \frac{\text{Masa}}{\text{Volumen}} \Rightarrow [D] = \frac{[M]}{[V]} = \frac{\text{M}}{\text{L}^3}$$

$$[D] = \text{ML}^{-3}$$

**PRINCIPIO DE HOMOGENEIDAD**

Si una expresión es correcta en una fórmula, se debe cumplir que todos sus miembros deben ser dimensionalmente homogéneos. Así:

$$\begin{array}{ccccccccc} E & - & A & + & B & + & C & = & D \\ \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow \\ V & & V & & V & & V & & V \end{array}$$

Por lo tanto se tendrá:

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

**OBSERVACIÓN**

Los números, los ángulos, los logaritmos y las funciones trigonométricas, no tienen dimensiones, pero para los efectos del cálculo se asume que es la unidad.



## PROBLEMAS RESUELTOS

### ▲ PROBLEMAS DE APLICACIÓN

- 1.- Halle la dimensión de "K" en la siguiente fórmula física:

$$K = \frac{m \cdot v^2}{F}$$

Donde; m : masa  
F : fuerza  
v : velocidad

**Solución:**

- Analizando cada elemento:

$$[m] = M$$

$$[v] = LT^{-1}$$

$$[F] = MLT^{-2}$$

- Luego tendremos:

$$[K] = \frac{[m] \cdot [v]^2}{[F]} = \frac{(M)(LT^{-1})^2}{MLT^{-2}} = \frac{ML^2T^{-2}}{MLT^{-2}}$$

$$\boxed{[K] = L}$$

- 2.- Halle la dimensión de "S" en la siguiente fórmula física:

$$S = \frac{F \cdot d}{m \cdot c^2}$$

Donde; F : fuerza  
m : masa  
d : distancia  
v : velocidad

**Solución:**

- Analizando cada elemento:

$$[F] = MLT^{-2}$$

$$[d] = L$$

$$[m] = M$$

$$[c] = LT^{-1}$$

- Luego tendremos:

$$[S] = \frac{[F][d]}{[m][c]^2} = \frac{(MLT^{-2})(L)}{(M)(LT^{-1})^2} = \frac{ML^2T^{-2}}{ML^2T^{-2}}$$

$$\boxed{[S] = 1}$$

- 3.- Hallar la dimensión de "α" y "β" en la siguiente fórmula:

$$V = \alpha \cdot A + \beta \cdot D$$

Donde; V : volumen  
A : área  
D : densidad

**Solución:**

- Aplicando el principio de homogeneidad.

$$[V] = [\alpha][A] = [\beta][D]$$

- Determinando: [α]

$$[V] = [\alpha][A]$$

$$L^3 = [\alpha]L^2 \Rightarrow \boxed{[\alpha] = L}$$

- Determinando: [β]

$$[V] = [\beta][D]$$

$$L^3 = [\beta]ML^{-3} \Rightarrow \boxed{[\beta] = M^{-1}L^6}$$

- 4.- Si la siguiente ecuación es dimensionalmente homogénea, determinar la ecuación dimensional de "x" e "y".

Sendo; A : fuerza  
B : trabajo  
C : densidad

$$Ax + By = C$$

**Solución:**

- Si la expresión es dimensionalmente homogénea, entonces:

$$\circ Ax + By = C$$

$$\circ [A] = MLT^{-2}$$

$$[A][x] = [B][y] = [C]$$

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

$$[C] = ML^{-3}$$

- Con lo cual se tiene:

$$[A][x] = [C]$$

$$MLT^{-2}[x] = ML^{-3}$$

$$[x] = \frac{ML^{-3}}{MLT^{-2}} \Rightarrow \boxed{[x] = L^{-4}T^2}$$

$$\square [B][y]=[C]$$

$$ML^2T^{-2}[y]=ML^{-3}$$

$$[y]=\frac{ML^{-3}}{ML^2T^{-2}} \Rightarrow [y]=L^{-5}T^2$$

5.- Si la siguiente expresión es dimensionalmente homogénea:  $P=q^zR^yS^x$

Donde; P: presión q: fuerza  
R: volumen s: longitud

Hallar:  $x-3y$

**Solución:**

$$\square [P]=ML^{-1}T^{-2} \quad [q]=MLT^{-2}$$

$$[R]=L^3 \quad [s]=L$$

$$\square P=q^zR^yS^x$$

$$[P]=[q]^z[R]^y[S]^x$$

$$ML^{-1}T^{-2}=(MLT^{-2})^z(L^3)^y(L)^x$$

$$ML^{-1}T^{-2}=M^zL^{2z+3y+x}T^{-2z}$$

$$\frac{M^1L^{-1}T^{-2}}{M^zL^{2z+3y+x}T^{-2z}}=1$$

$$M^1=M^z \Rightarrow z=1$$

$$L^{-1}=L^{2z+3y+x} \Rightarrow -1=2-3y+x$$

$$-1=1-3y+x$$

$$\square \text{Nospiden: } x-3y$$

$$x-3y = -2$$

### NOTA

Las ecuaciones dimensionales sólo afectan a las bases, más no a los exponentes, pues estos siempre son números y por lo tanto estos exponentes se conservan siempre como tales (números).

De lo expuesto, queda claro que la ecuación dimensional de todo exponente es la unidad.

### B PROBLEMAS COMPLEMENTARIOS

1.- Halle la dimensión de "A" y "B" en la siguiente fórmula física.

$$\frac{W}{A} = \sqrt{\frac{v}{B}} + F$$

Donde; W: trabajo  
v : volumen  
F : fuerza

**Solución:**

Aplicando el principio de homogeneidad:

$$\left[\frac{W}{A}\right] = \left[\frac{v}{B}\right]^{1/2} = [F]$$

Determinando [A]

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

$$\frac{ML^2T^{-2}}{[A]} = MLT^{-2} \Rightarrow [A] = L$$

Determinando [B]

$$\left[\frac{v}{B}\right]^{1/2} = [F] \Rightarrow [B]^{1/2} = \frac{[v]^{1/2}}{[F]}$$

$$[B] = \frac{[v]}{[F]^2} = \frac{L^3}{(MLT^{-2})^2}$$

$$[B] = M^{-2}L^4T^4$$

2.- Halle la dimensión de "A", "B" y "C" en la siguiente fórmula física.

$$E = A.F + B.v^2 + C.a$$

Donde; E: trabajo  
F: fuerza  
v : velocidad  
a : aceleración

**Solución:**

Aplicando el principio de homogeneidad:

$$[E] = [A.F] = [B.v^2] = [C.a]$$

Determinando [A]:

$$[E] = [A][F]$$

$$ML^2T^{-2} = [A]MLT^{-2} \Rightarrow [A] = L$$

- Determinando [B]:

$$[E] = [B][V]^2$$

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

- Determinando [C]:

$$[E] = [C][a]$$

$$ML^2T^{-2} = [C]LT^{-2} \Rightarrow [C] = ML$$

- 3.- Halle la dimensión de "R" en la siguiente fórmula física:

$$R = (x + t)(x^2 - y)(y^2 + z)$$

Donde ; t: tiempo

**Solución:**

- Observamos por el principio de homogeneidad:

$$[x] = T$$

$$[y] = [x]^2 = T^2$$

$$[z] = [y]^2 = (T^2)^2 = T^4$$

- Luego tendremos:

$$[R] = [x][y][z]$$

$$[R] = T \times T^2 \times T^4 \Rightarrow [R] = T^7$$

- 4.- La potencia que requiere la hélice de un helicóptero viene dada por la siguiente fórmula:

$$P = KR^x \cdot W^y \cdot D^z$$

Donde; W : velocidad angular (en rad/s)

R : radio de la hélice (en m)

D : densidad del aire (en kg/m<sup>3</sup>)

K : número

Calcular x,y,z.

**Solución:**

$$[P] = [K][R]^x [W]^y [D]^z$$

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

$$ML^2T^{-3} = L^x T^{-y} M^z L^{-3z}$$

$$ML^2T^{-3} = M^z L^{x-3z} T^{-y}$$

$$M^1 = M^z \Rightarrow z = 1$$

$$L^2 = L^{x-3(1)} \Rightarrow x - 3 = 2 \Rightarrow x = 5$$

$$T^{-3} = T^{-y} \Rightarrow y = 3$$

- 5.- Determinar las dimensiones que debe tener Q para que la expresión W sea dimensionalmente homogénea.

$$W = 0,5 mc^x + Agh + BP$$

$$\text{Sendo: } Q = A^x \cdot \sqrt{x} B;$$

Además; W: trabajo      h : altura

m : masa                  P : potencia

c : velocidad

A,B : constantes dimensionales

g : aceleración

**Solución:**

- Aplicando el principio de homogeneidad:

$$[W] = [m][c]^x = [A][g][h] = [B][P]$$

- $[W] = [A][g][h]$

$$ML^2T^{-2} = [A] = LT^{-2}L$$

$$[A] = M$$

- $[B][P] = [W]$

$$[B] \cdot \frac{[W]}{[t]} = [W] \Rightarrow [B] = [t]$$

$$[B] = T$$

- $[W] = [m][c]^x$

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

$$ML^2T^{-2} = ML^x T^{-x}$$

$$x = 2$$

- Finalmente:

$$[Q] = [A]^x [B]^{1/2}$$

$$[Q] = M^2 T^{1/2}$$

- 6.- Suponga que la velocidad de cierto móvil, que se desplace con movimiento bidimensional, puede determinarse con la fórmula empírica:

$$V = aT^3 + \frac{b}{T^2 - c}$$

Donde; T, es tiempo; a, b, c, son constantes dimensionales. Determine las dimensiones de a, b, y c, para que la fórmula sea homogénea dimensionalmente.

**Solución:**

Por el principio de homogeneidad:

de:  $T^2 - c \Rightarrow [c] = T^2$

$[V] = [a][T]^3$   
 $LT^{-1} = [a]T^3 \Rightarrow [a] = LT^{-4}$

$[V] = \frac{[b]}{T^2}$   
 $LT^{-1} = \frac{[b]}{T^2} \Rightarrow [b] = LT$

7.- Si la siguiente ecuación es dimensionalmente homogénea.

Hallar: "x-2y"

$$a = vt^x(1 + k^{y-x})$$

Sendo; a : aceleración  
 v : velocidad  
 t : tiempo

**Solución:**

Dimensionalmente se tiene:

$$[t] = [k]^{y-x}$$

$$T^0 = [k]^{y-x} \Rightarrow y-x=0 \Rightarrow y=x$$

Luego tendremos:  $a = vt^x(1 + k^{y-y})$   
 $a = vt^x(1 + k^0)$   
 $a = vt^x(1 + 1)$   
 $a = 2vt^x$

Dimensionalmente:  $[a] = [2][v][t]^x$   
 $LT^{-2} = (1)(LT^{-1})(T)^x$   
 $LT^{-2} = LT^{-1}T^x$   
 $LT^{-2} = LT^{x-1}$   
 $T^{-2} = T^{x-1} \Rightarrow x-1 = -2$

Con lo cual:  $x = -1 \Rightarrow y = -1$

Nos piden: "x-2y"  $x-2y = -1 - 2(-1)$

$$x-2y = 1$$

8.- En la expresión mostrada. Hallar "z"

$$F^x D^y v^z = (n + \tan \theta) m_1 m_2 m_3$$

Donde; F : fuerza  
 D : densidad  
 v : velocidad  
 $m_1, m_2, m_3$  : masas

**Solución:**

$\tan \theta = \text{número}$

Dimensionalmente, para que  $(n + \tan \theta)$  sea homogénea:

$$[n] = [\tan \theta] = 1$$

Con lo cual:  $n + \tan \theta = \text{número}$

$$[n + \tan \theta] = 1$$

Con todo el sistema:

$$[F]^x [D]^y [v]^z = [n + \tan \theta] [m_1] [m_2] [m_3]$$

$$(MLT^{-2})^x (ML^{-3})^y (LT^{-1})^z = (1)(M)(M)(M)$$

$$M^x L^x T^{-2x} M^y L^{-3y} L^z T^{-z} = M^3$$

$$M^{x+y} L^{x-3y+z} T^{-2x-z} = M^3 L^0 T^0$$

$M^{x+y} = M^3 \Rightarrow x+y=3$

$L^{x-3y+z} = L^0 \Rightarrow x-3y+z=0$

$T^{-2x-z} = T^0 \Rightarrow -2x-z=0$

Resolviendo:  $z = -9$

9.- En la siguiente ecuación dimensionalmente correcta. Determinar la ecuación dimensional de "x".

$$E = \sqrt{Mvx} + \sqrt{Mvx} + \sqrt{Mvx + \dots \dots \dots \infty}$$

Donde; M : masa ; v : velocidad

**Solución:**

$$E = \sqrt{Mvx} + \underbrace{\sqrt{Mvx} + \sqrt{Mvx} + \dots \dots \dots \infty}_E$$

$$E = \sqrt{Mvx} + E \Rightarrow E^2 = Mvx + E$$

Dimensionalmente:

$$[E]^2 = [M][v][x] = [E]$$

$$[E]^2 = [E] \Rightarrow [E] = 1$$

Además:

$$[M][v][x] = [E]$$

$$[M][v][x] = 1$$

$$(M)(LT^{-1})[x] = 1$$

$$[x] = \frac{1}{MLT^{-1}} \Rightarrow [x] = M^{-1}L^{-1}T$$

- 10.- Si la siguiente expresión es dimensionalmente homogénea. Determinar la ecuación dimensional de "K"

$$K = GM^{(x+y)}L^{(z+x)}T^{(y+x)} + \sqrt{2}M^{(6-2x)}L^{(6-2y)}T^{(6-2z)}$$

**Solución:**

Dimensionalmente:

$$[G][M]^{(x+y)}[L]^{(z+x)}[T]^{(y+x)} = [\sqrt{2}][M]^{(6-2x)}[L]^{(6-2y)}[T]^{(6-2z)}$$

De donde:

$$[G] = [\sqrt{2}]$$

$$[M]^{(x+y)} = [M]^{(6-2x)} \Rightarrow x+y = 6-2x$$

$$[L]^{(z+x)} = [L]^{(6-2y)} \Rightarrow z+x = 6-2y$$

$$[T]^{(y+x)} = [T]^{(6-2z)} \Rightarrow y+x = 6-2z$$

Resolviendo:  $x = y = z = \frac{3}{2}$

Luego:

$$[K] = [\sqrt{2}][M]^{(6-2x)}[L]^{(6-2y)}[T]^{(6-2z)}$$

$$[K] = (1)[M]^{(6-2(\frac{3}{2}))}[L]^{(6-2(\frac{3}{2}))}[T]^{(6-2(\frac{3}{2}))}$$

$$\boxed{[K] = M^3L^3T^3}$$

## PROBLEMAS PROPUESTOS

### A PROBLEMAS DE APLICACIÓN

- 1.- Halle la dimensión de "H" en la siguiente fórmula física.

$$H = \frac{D \cdot A \cdot V}{F}$$

Donde; D : densidad  
A : aceleración  
V : volumen  
F : fuerza

**Rpta.**  $\boxed{[H] = 1}$

- 2.- La medida de cierta propiedad (t) en un líquido se determina por la expresión:

$$h = \frac{2t}{rd}$$

Sendo: h medida en m; d, peso específico. ¿Cuál será la ecuación dimensional de t para que r se mida en m?

**Rpta.**  $\boxed{[t] = MT^{-2}}$

- 3.- Halle la dimensión de "α" y "β" en la siguiente fórmula física.

$$E = \frac{v^2}{\alpha} + \frac{F}{\beta}$$

Donde; E : trabajo ; v : velocidad ; F : fuerza.

**Rpta.**  $\boxed{[\alpha] = M^{-1}}$   
 $\boxed{[\beta] = L^{-1}}$

- 4.- Halle la dimensión de A y B en la siguiente fórmula:

$$v = A \cdot t + B \cdot x$$

Donde; v : velocidad ; t : tiempo ; x : distancia

**Rpta.**  $\boxed{[A] = LT^{-2}}$   
 $\boxed{[B] = T^{-1}}$

- 5.- Halle la dimensión de A y B en la siguiente fórmula:

$$V = \frac{x^2}{A} + \frac{g}{B}$$

Donde; v : velocidad ; x : distancia ; g : aceleración

**Rpta.**  $\boxed{[A] = LT}$   
 $\boxed{[B] = T^{-1}}$

- 6.- Halle la dimensión de "A", "B" y "C" en la siguiente fórmula física:

$$e = A + Bt^2 + Ct^3$$

Donde; e : distancia (m) ; t : tiempo (s)

**Rpta.**  $[A] = L$   
 $[B] = LT^{-2}$   
 $[C] = LT^{-3}$

- 7.- Halle la dimensión de "G", "H" e "I" en la siguiente fórmula física:

$$F = Ga + Hv + I$$

Donde; F : fuerza ; a : aceleración ; v : velocidad

**Rpta.**  $[G] = M$   
 $[H] = MT^{-1}$   
 $[I] = MLT^{-2}$

- 8.- En la siguiente expresión, calcular x + y

$$S = Ka^xt^y$$

K: constante numérica

S: espacio

a: aceleración

t : tiempo

**Rpta.**  $3$

- 9.- Si la siguiente expresión es dimensionalmente homogénea. Determinar:

$$\left[ \frac{a}{b} \right] = ?$$

$$20 + t + k = \sqrt{\frac{a+p}{b-q}}$$

a : aceleración

t : tiempo

**Rpta.**  $T^2$

- 10.- Si la siguiente expresión es dimensionalmente homogénea; determinar la ecuación dimensional de "C".

$$C = \frac{3Ry^2N^x}{(N^x - 2)^2}$$

R: longitud

y : aceleración

**Rpta.**  $L^3T^{-4}$

## B PROBLEMAS COMPLEMENTARIOS

- 1.- Determinar la dimensión de "x", si la ecuación es dimensionalmente correcta.

$$xv^2 = \frac{WMa}{\sin 30^\circ} + bt^2 \quad ; \text{donde:}$$

v : velocidad    a : aceleración

M : masa        W : trabajo

**Rpta.**  $M^2LT^{-2}$

- 2.- Hallar la ecuación dimensional de z, si la ecuación mostrada, es dimensionalmente correcta:

$$\pi \tan \alpha = \frac{(w + w \log 2) + z\sqrt{3}}{(g + g \sin \phi)x}$$

w : peso ; g : aceleración

**Rpta.**  $MLT^{-2}$

- 3.- Determinar las dimensiones de "a", sabiendo que la siguiente ecuación es dimensionalmente correcta:

$$G = \frac{4\pi^2 L^2 (L - b) \cos \theta}{T^2 \cdot a}$$

donde; G: aceleración de la gravedad

T : tiempo

b y L : longitud

**Rpta.**  $L^2$

- 4.- La fracción mostrada es dimensionalmente correcta y homogénea:

$$\frac{Ax^3 + Bx^2 + Cx + D}{A^8 + B^6 + C^4 + D}$$

y  $[A] = L^{-6}T^4$ , determinar las dimensiones de "x".

**Rpta.**  $L^{-14}T^{28/3}$

- 5.- Si la siguiente ecuación es dimensionalmente homogénea, hallar las dimensiones de "b".

$$W = \frac{5F \log a}{x} - \frac{8F^2 C}{b^2 + v}$$

W: trabajo

v : velocidad

F : fuerza

**Rpta.**  $L^{1/2}T^{-1/2}$

- 6.- En la ecuación:

$$P = Kg^y d^x h^z$$

Hallar: (x,y,z)

donde; P: presión  
 g: aceleración de la gravedad  
 h: altura  
 K: constante numérica  
 d: densidad

**Rpta.** 1

7.- En la expresión:

$$\tan\left(A + \frac{\pi\alpha}{2}\right) = \frac{e^{mBL^{\sin 30^\circ}} \pm C(F^{\tan^2 60^\circ})^{\cos 60^\circ}}{10^{n-1}}$$

Hallar las dimensiones de A, B y C para que sea dimensionalmente homogénea, donde:

$\alpha$ : ángulo en radianes  
 L: longitud  
 F: fuerza  
 e: base de los logaritmos neperianos  
 m y n: números

**Rpta.**  $A = \text{adimensional}$   
 $B = L^{-1/2}$   
 $C = M^{-3/2} L^{-3/2} T^{-3}$

8.- Hallar las dimensiones de "x" e "y", sabiendo que la igualdad mostrada es dimensionalmente correcta.

$$\frac{\left(2 - \frac{x}{h}\right)^2}{0,85 \text{ m}} = \frac{xy}{\sqrt{A_1 - A_2}}$$

h: altura  
 m: masa  
 $A_1, A_2$ : áreas

**Rpta.**  $x = L$   
 $y = M^{-1}$

9.- Determinar la dimensión de "b" para que la ecuación sea homogénea.

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

Donde; W: trabajo  
 e: espacio  
 a: aceleración

**Rpta.** M

10.- Hallar [x][y]:

$$x = (\sin(\pi + \alpha))^2 \frac{vy}{t} + emB$$

Donde; v: velocidad  
 e: espacio  
 m: masa  
 t: tiempo  
 B: número real

**Rpta.**  $M^2LT^2$