TEMA: ANÁLISIS DIMENSIONAL

MAGNITUD FÍSICA

Es todo aquello que es susceptible a ser medido.

¿Para qué sirven las magnitudes físicas?
Sirven para traducir en números los resultados de las observaciones.

CLASIFICACIÓN DE LAS MAGNITUDES FÍSICAS

1- Por su Origen
- M. Fundamentales
  - Absolutas: L,M,T
  - Técnicas: L, F, T
- M. Derivadas
  - Expresadas en función de las fundamentales

2.- Por su Naturaleza
- M. Escalares:
- M. Vectoriales

POR SU ORIGEN

a) Magnitudes Fundamentales

Son aquellas que sirven de base para escribir las demás magnitudes.
Las magnitudes fundamentales en el sistema internacional (S.I) son las siguientes:

Magnitud fundamental	Símbolo	Unidad en el S.I
Longitud	L	Metro (m)
Masa	M	Kilogramo (kg)
Tiempo	T	Segundo (s)
Temperatura termodinámica	θ	Kelvin (k)
Intensidad de corriente eléctrica	I	Amperio (A)
Intensidad luminosa	J	Candela (Cd)
Cantidad de sustancia	N	Mol (mol)

Magnitudes Suplementarias
Ángulo plano (Ø), Ángulo sólido (Ω)

b) Magnitudes Derivadas

Aquellas magnitudes que están expresadas en función de las magnitudes fundamentales; ejemplo:
La energía, el momento de fuerza, el calor y el trabajo (poseen la misma fórmula dimensional); el periodo representa tiempo, peso y empuje representan fuerza, altura, radio y distancia longitud, la gravedad aceleración, etc.

ECUACIONES DIMENSIONALES

Son expresiones matemáticas en donde aparecen una o más incógnitas. Estas ecuaciones se diferencian de las algebraicas porque sólo operan en las magnitudes.
Se resuelven utilizando las reglas básicas del álgebra, menos la suma y resta.

NOTACIÓN
[A]: Se lee dimensión de A
Ejemplos: Hallar la fórmula dimensional de la velocidad y la potencia.

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

$$P=\frac{W}{t}\Rightarrow[P]=\frac{[W]}{[t]}=\frac{ML^{2}T^{-2}}{T}=ML^{2}T^{-3}$$

Reglas importantes para la resolución de ecuaciones dimensionales:

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

[Número]=1

b. **PRINCIPIO DE HOMOGENEIDAD**
Si una expresión es correcta en una fórmula, se debe cumplir que todos sus miembros deben ser dimensionalmente homogéneos. Así:
Si: x + y + z = w, entonces:[x] =[y] = [z] = [w]

c. Todo exponente es una cantidad adimensional; es decir:

Si $A=x^{\frac{y+z}{w}}$, entonces: $\left[\frac{y+z}{w}\right]=1$

	Magnitud	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 especifico.	$\gamma = W/V$	$[\gamma]=ML^{-2}T^{-2}$
11.	Presión.	$p = F/A$	$[p]=ML^{-1}T^{-2}$
12.	Trabajo.	$W = F.e$	$[W]=ML^{2}T^{-2}$
13.	Caudal.	$Q = V/t$	$[Q] = L^{3}T^{-1}$
14.	Potencia.	$P = W/t$	$[P]=ML^{2}T^{-3}$
15.	Momento de Fuerza	$T = F.e$	$[T]=ML^{2}T^{-2}$
16.	Energía :		
	a) Cinética.	$Ec=1/2mv^{2}$	$[E]=ML^{2}T^{-2}$
	b) Potencial:		
	Gravitatoria	$E_{p} = m.g.h.$	$[E]=ML^{2}T^{-2}$
	Elástica	$E_{pe}=1/2kx^{2}$	$[E]=ML^{2}T^{-2}$
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.	$Q = Ce.m.\Delta T$	$[Q]=ML^{2}T^{-2}$
22.	Dilatación lineal.	$\Delta L = L_{0}\,\alpha\Delta T$	$[\Delta L] = L$
23.	Capacidad calorífica.	$K=\frac{Q}{\Delta T}$	$[C]=ML^{2}T^{-2}\theta^{-1}$
24.	Calor latente	$\lambda = Q/m$	$[\lambda]=L^{2}T^{-2}$
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.	$V = W/q$	$[V] =ML^{2}T^{-3}I^{-1}$
29.	Capacidad eléctrica.	$C = q/v$	$[C]=M^{-1}L^{-2}T^{4}I^{2}$
30.	Resistencia eléctrica.	$R=\frac{\rho L}{A}$	$[R]=ML^{2}T^{-3}I^{-2}$

EJERCICIOS - FÍSICA (ANÁLISIS DIMENSIONAL)

① En la expresión dimensional. Calcular [X]

$\cos\left(\frac{2\pi X}{V}\right)$, donde V = velocidad

$\rightarrow \left(\frac{2\pi X}{V}\right)$ = ángulo $\rightarrow \left[\frac{2\pi X}{V}\right] = 1$

$\rightarrow \frac{[2][\pi][X]}{[V]} = 1 \rightarrow \frac{1 \cdot 1 \cdot [X]}{[V]} = 1 \rightarrow [X] = [V] = \underline{LT^{-1}}$

③ Encontrar la fórmula dimensional de "P"

$P = \frac{V \cdot H^2}{Q}$

V = velocidad ; H = altura ; Q = caudal

$\rightarrow [P] = \frac{[V] \cdot [H]^2}{[Q]} = \frac{L \cdot T^{-1} \cdot L^2}{L^3 T^{-1}} = \underline{1}$

→ Otra forma:

$P = \frac{VH^2}{Q} = \frac{(m/seg) \times (m)^2}{m^3/seg} = \frac{m^3/seg}{m^3/seg} = 1$

(4) Halle la dimensión de "K" en la siguiente fórmula física.

$$X = A \cdot B^{Kt}$$

siendo: A = distancia ; B = Velocidad ; t = tiempo

$$X = A \cdot B^{kt} \to [\text{exponente}] = 1$$

$$\to [kt] = 1$$

$$[k][t] = 1$$

$$[k] = \frac{1}{[t]}$$

$$[k] = \frac{1}{T} \to [k] = T^{-1}$$

(8) Obtener [X] en la siguiente expresión física correcta

$$X = \frac{AB}{C} + D^{\operatorname{sen}30°}$$; si D = densidad.

$$[X] = \left[\frac{AB}{C}\right] + \left[D^{\operatorname{sen}30°}\right] \dashrightarrow$$ expresión correcta.

$$[X] = [D^{\operatorname{sen}30°}] \to [X] = [D^{1/2}] \to [X] = [D]^{1/2}$$

Sabemos que $D = \frac{\text{Masa}}{\text{Volumen}} \to [D] = \frac{M}{L^3} = ML^{-3}$

$$\to [X] = [D]^{1/2} = (ML^{-3})^{1/2} \to \boxed{[X] = M^{1/2} \cdot L^{-3/2}}$$

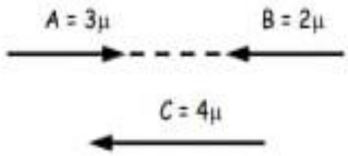
TEMA: ANÀLISIS VECTORIAL

EJERCICIOS DE APLICACIÓN

➢ Hallar el módulo del vector resultante en los siguientes casos:

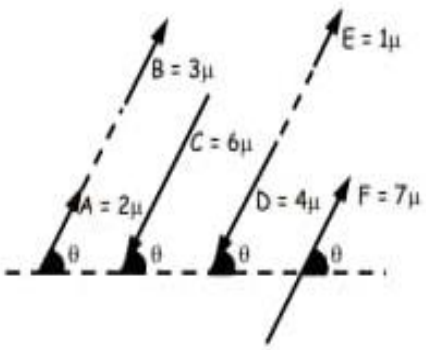
1.

a) 3μ
b) 9μ
c) 1μ
d) 5μ
e) 7μ



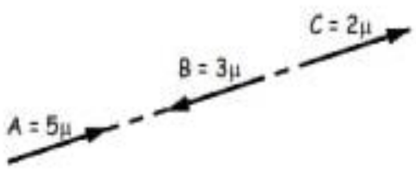
2.

a) 2μ
b) 3μ
c) 5μ
d) 7μ
e) 9μ



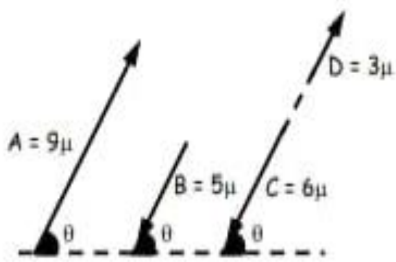
3.

a) 2μ
b) 3μ
c) 4μ
d) 5μ
e) 6μ



4.

a) 1μ
b) 2μ
c) 3μ
d) 4μ
e) 5μ



5. Si la $R_{máx}$ de 2 vectores es 17 y la resultante mínima 7. Hallar el módulo de dichos vectores.

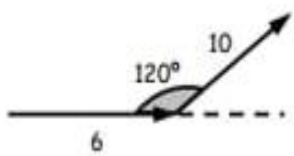
a) 2 y 5 b) 10 y 7 c) 5 y 12
d) 8 y 9 e) 13 y 4

6. Del problema anterior hallar el módulo de la resultante si los vectores son perpendiculares.

a) 10 b) 11 c) 12
d) 13 e) 14

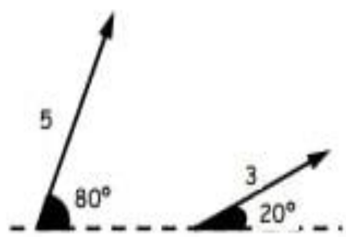
7. Hallar el módulo del V. Resultante: $\cos 60° = \frac{1}{2}$; $\cos 120° = -\frac{1}{2}$.

a) 10
b) 11
c) 12
d) 13
e) 14



8. Hallar el módulo del V. Resultante:

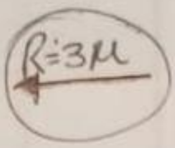
a) 8
b) 2
c) 7
d) 15
e) 14



EJERCICIOS DE ANÁLISIS VECTORIAL

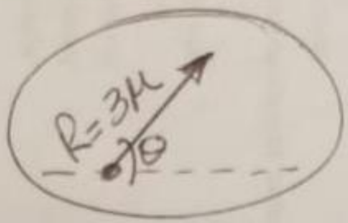
A) EJERCICIOS DE APLICACIÓN:

(1) $\|\vec{R}\| = |3\mu - 2\mu - 4\mu| = |-3\mu| \Rightarrow$

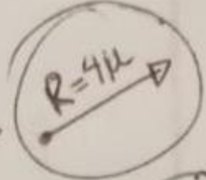


(2) $\|\vec{R}\| = |2\mu + 3\mu - 6\mu - 4\mu + 1\mu + 7\mu| = |3\mu|$

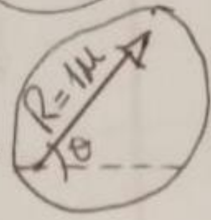
$\|\vec{R}\| \Rightarrow$



(3) $\|\vec{R}\| = |5\mu - 3\mu + 2\mu| = |4\mu| \Rightarrow$



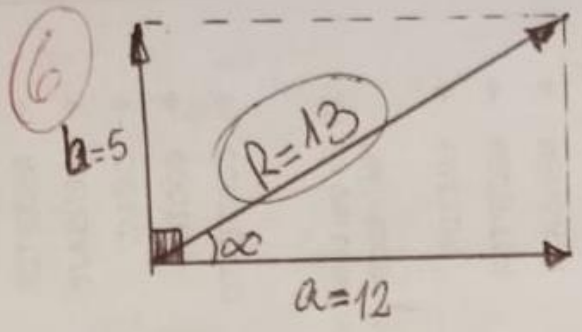
(4) $\|\vec{R}\| = |9\mu - 5\mu - 6\mu + 3\mu| = |1\mu| \Rightarrow$



(5)
$$\begin{cases} R_{máximo} = a + b = 17 \\ R_{mínimo} = a - b = 7 \end{cases}$$

$$2a + 0 = 24$$
$$a = 24/2$$
$$\boxed{a = 12} \rightarrow a + b = 17$$
$$12 + b = 17$$
$$b = 17 - 12$$
$$\boxed{b = 5}$$

(6)



Aplicamos Teorema de Pitágoras

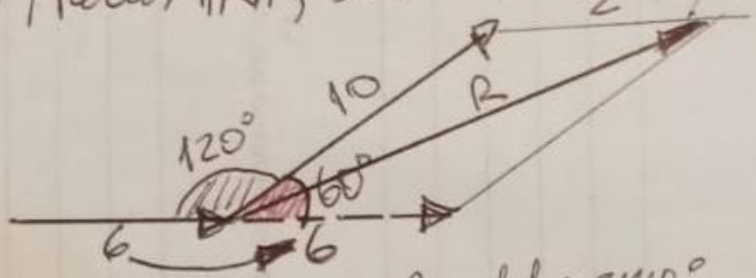
$R=\sqrt{12^2+5^2}$

$R=\sqrt{144+25}$

$R=\sqrt{169}$

$R=13$

(7) Hallar $\|\vec{R}\|$, si $\cos 60° = \frac{1}{2}$



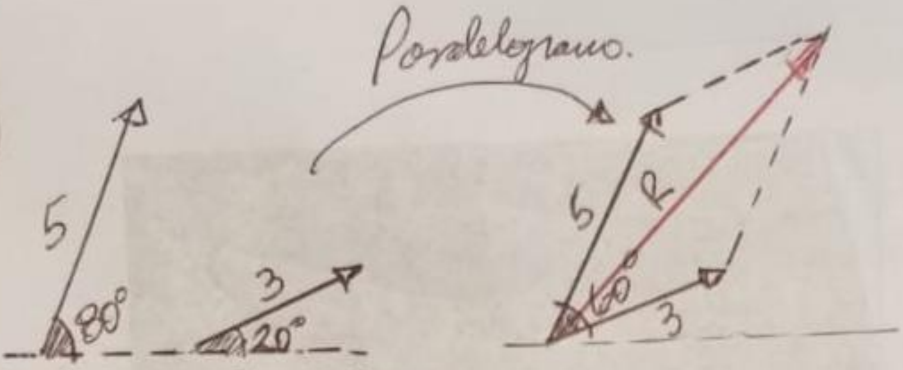
Aplico método del Paralelogramo:

$R=\sqrt{10^2+6^2+2(10)(6)\cos 60°}$

$R=\sqrt{100+36+\cancel{2}(10)(6)\left(\frac{1}{\cancel{2}}\right)}=\sqrt{100+36+60}=\sqrt{196}$

$\boxed{R=14}$

8



Método del Paralelogramo:

$$R=\sqrt{5^2+3^2+2(5)(3)\cos 60^\circ}$$

$$R=\sqrt{25+9+\cancel{2}(5)(3)\left(\frac{1}{\cancel{2}}\right)}=\sqrt{25+9+15}=\sqrt{49}$$

$$\boxed{R=7}$$