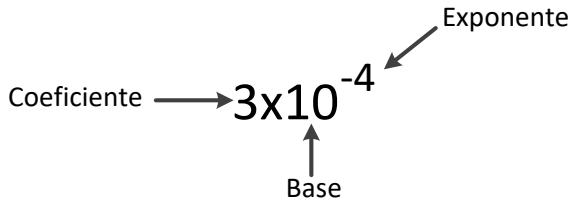


NOTACION CIENTIFICA

La **notación científica** es un recurso matemático empleado para simplificar cálculos y representar en forma concisa números muy grandes o muy pequeños. Para hacerlo se usan **potencias de diez**.

POSTULADO. - “Todo número puede ser representado como una potencia de base 10”.

En el sistema decimal, cualquier **número real** puede expresarse mediante la denominada **notación científica**.



OPERACIONES CON NÚMEROS EN NOTACIÓN CIENTÍFICA

SUMA. - Siempre que los exponentes de las bases 10 sean iguales, se pueden sumar los coeficientes. Ejm:

$$\begin{aligned} 3a^5 + 2a^5 &= 5a^5 \\ 3 \times 10^5 + 2 \times 10^5 &= 5 \times 10^5 \\ 4 \times 10^6 + 7 \times 10^6 &= 11 \times 10^6 \\ 5 \times 10^{-7} + 7 \times 10^{-7} &= 12 \times 10^{-7} \\ 5 \times 10^{-7} - 7 \times 10^{-7} &= -2 \times 10^{-7} \end{aligned}$$

MULTIPLICACIÓN. - Se multiplican los coeficientes, y los exponentes se suman para formar el exponente del resultado. Ejm:

$$\begin{aligned} (4a^4) (3a^{-5}) (a^6) &= 12a^{(+4)+(-5)+(6)} = 12a^5 \\ (4 \times 10^4) (3 \times 10^{-5}) (10^6) &= 12 \times 10^{(+4)+(-5)+(6)} = 12 \times 10^5 \\ (5 \times 10^{-6}) (8 \times 10^{11}) (3 \times 10^3) &= 120 \times 10^{(-6)+(11)+(3)} = 120 \times 10^8 \\ (3,3 \times 10^{-16}) (1 \times 10^{-13}) (3 \times 10^{-5}) &= 9,9 \times 10^{(-16)+(-13)+(-5)} = 12 \times 10^{-34} \end{aligned}$$

DIVISIÓN. - Se dividen los coeficientes entre sí; y al exponente del dividendo se le resta el exponente del divisor. Ejm:

$$\frac{8a^5}{4a^3} = 2a^{(+5) - (+3)} = 2a^2$$

$$\frac{12 \times 10^{13}}{3 \times 10^8} = 4 \times 10^5$$

$$\frac{22 \times 10^{-3}}{2 \times 10^{-5}} = 11 \times 10^{(-3) - (-5)} = 11 \times 10^{-3+5} = 11 \times 10^2$$

$$\frac{(2 \times 10^4)(3 \times 10^6)}{6 \times 10^{15}} = \frac{6 \times 10^{10}}{6 \times 10^{15}} = 1 \times 10^{(+10) - (+15)} = \mathbf{1 \times 10^{-5}}$$

POTENCIACIÓN. - El coeficiente se “eleva” a la potencia indicada y el exponente de la base se multiplica con la potencia.

$$(5a^3)^2 = \mathbf{25a^6}$$

$$(3 \times 10^4)^2 = \mathbf{9 \times 10^8}$$

$$(6 \times 10^{-8})^4 = \mathbf{1296 \times 10^{-32}}$$

RADICACIÓN. - La cantidad subradical se acomoda de tal manera que tenga un coeficiente con raíz exacta o fácil de encontrar y la base 10 debe tener un exponente igual o múltiplo del índice de la raíz.

$$\sqrt{0,000016} = \sqrt{16 \times 10^{-6}} = 4 \times 10^{-3}$$

$$\sqrt{22500000000} = \sqrt{225 \times 10^8} = 15 \times 10^4$$

$$\sqrt[3]{729000000} = \sqrt[3]{729 \times 10^6} = 9 \times 10^2$$

$$\sqrt[5]{0,0000000032} = \sqrt[5]{32 \times 10^{-10}} = 2 \times 10^{-2}$$

TRABAJO ENCARGADO: grupal e individual. - calificación 0 - 20

PRACTICA CALIFICADA 01

(CALIFICACION DE 0 A 20)

1. Expresa en notación científica e indica el orden de magnitud de las siguientes cantidades:

a) 0,001 =

b) Velocidad de la luz: 300000 km/s

c) Radio terrestre: 6370000 metros

d) Edad de la Tierra: 4500000000 años

e) Desaparición de los dinosaurios: 65000000 años

f) Medida del virus de la gripe: 0,000000120 metros

g) Medida del virus del SIDA: 0,0000001 metros

h) Constante de gravitación universal: 0,0000000000667 Nm²/kg²

2.- Expresa en notación científica.

a) 25 billones =

b) 36 trillones =

c) 4590000000000000000 =

d) 0,0000000023 =

e) 0,00000000000125 =

f) 0,000000000000000000099 =

3.- Expresa en notación decimal

a) 4×10^3

b) $-6,3456 \times 10^{-6}$

c) $5,112 \times 10^{-3}$

d) $1,43 \times 10^{-5}$

e) 2×10^8 =

f) 5×10^5 =

4.- Realiza la operación: $(0,000000000000000000663) \cdot (30\,000\,000\,000)$ / $0,0000009116$. Es incomodo trabajar con esas cantidades, pasa primero a notación científica

5.- Efectúa los productos y cocientes siguientes usando las propiedades de las potencias:

a. $\frac{(9.10^{-3})(5.10^{-4})}{(1.5.10^8)}$ b. $\frac{(1.6.10^{-2})(5.10^5)}{(4.10^{-6})}$ c. $\frac{(7.2.10^{-6})}{(1.2.10^{-6})(3.10^{-1})}$

6.- Efectúa las siguientes operaciones con cantidades expresadas en notación científica. Expresa el resultado también en notación científica:

a) $3,74 \times 10^{-10}$. $1,8 \cdot 10^{18}$ b) $5,4 \times 10^8$. $6,8 \times 10^{12}$ c) $1,2 \times 10^2 + 1,8 \times 10^3$

d) $2,5 \times 10^{-3} - 7,3 \times 10^{-5}$ e) $5,6 \times 10^{-2} (4,2 \times 10^2 + 3,3 \times 10^3)$ f) $9,8 \times 10^{-3} + 3,2 \times 10^2$

g) $3 \cdot 10^{-1} - 5 \cdot 10^{-2} + 3 \cdot 10^{-3}$ h) $\frac{3,2 \cdot 10^7 \cdot 0,7}{(2 \cdot 10^{14})(6 \cdot 10^{-5})}$

i) $\frac{5 \cdot 10^{-5} - 3 \cdot 10^{-7}}{2 \cdot 10^3 + 3}$

MAGNITUDES

Magnitud es todo lo que se pueda medir con la ayuda de algún instrumento, de manera que sea posible asignarle un valor numérico.

Medir es comparar dos magnitudes de las mismas características, de forma que una de ellas se le asigna el papel de unidad.

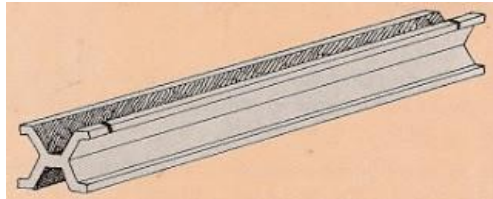
CLASIFICACIÓN:

A) SEGÚN SU ORIGEN

1.- MAGNITUDES FUNDAMENTALES. - Son aquellas partir de las cuales se pueden definir las demás magnitudes:

- Longitud	L	(METRO)
- Masa	M	(KILOGRAMO)
- Tiempo	T	(SEGUNDO)

- a) **EL METRO (m).**- Se le compara con 1 650 763,73 longitudes de onda de color rojo anaranjado que se transmiten en el vacío por el gas Kriptón ^{86}Kr correspondiente a los estados de transición de los niveles 2p y 5d. Metro es la longitud del trayecto recorrido en el vacío por un rayo de luz en un tiempo de $1/299792458$ segundo.



El 28 de septiembre de 1889 la Comisión Internacional de Pesos y Medidas adopta nuevo prototipo para el metro que se materializó en un metro patrón de platino e iridio depositado en cofres situados en los subterráneos del pabellón de Breteuil en Sevres, Oficina de Pesos y Medidas, en las afueras de París.

- b) **EL KILOGRAMO MASA (Kg).**- Cantidad de materia que posee un litro de agua destilada a una temperatura de 4 grados centígrados.



- c) **EL SEGUNDO (s).**- Es igual a la duración de 9192631770 periodos de la radiación correspondiente a la transición de los niveles hiperfinos del estado fundamental del ^{133}Cs .

2.- MAGNITUDES DERIVADAS. - Las magnitudes derivadas resultan a la combina las magnitudes fundamentales con sigo mismas.

B) SEGÚN SU NATURALEZA:

1.- MAGNITUDES ESCALARES. - Quedan completamente definidas con solamente conocer su módulo. El módulo está formado por cantidad y unidad. Ej.. 5m cantidad = 5, unidad= metro

2.- MAGNITUDES VECTORIALES. - Para quedar completamente definidas, además de conocer su módulo, es necesario conocer también su dirección y sentido. Ej.: La aceleración, velocidad, fuerza, campo eléctrico, etc..

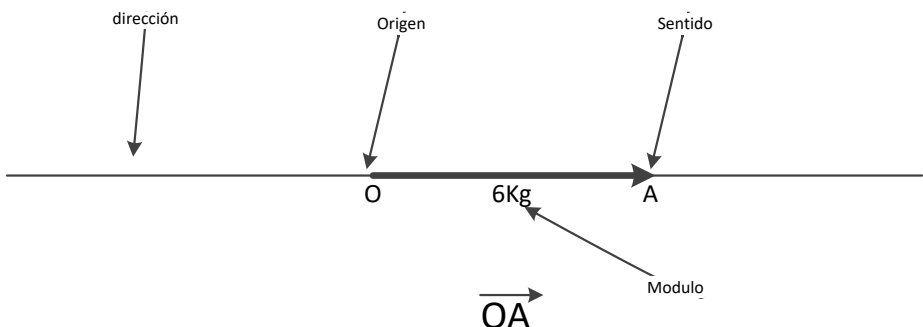
VECTORES

CONCEPTO. - Son segmentos orientados (flecha) que sirven para representar a las magnitudes vectoriales, tales como la velocidad, aceleración, fuerza, desplazamiento, etc..

NOTACION MATEMATICA. - Los vectores pueden situarse el plano, o sea dos dimensiones, en el espacio, desde tres hasta infinitas dimensi

ELEMENTOS DE UN VECTOR:

- a) **DIRECCIÓN.** - Es la recta que contiene al vector
- b) **SENTIDO.** - Es la orientación del vector. Está dado por el sentido que tiene la flecha
- c) **ORIGEN.** - O Punto de aplicación, es el punto donde comienza la acción del vector.
- d) **MODULO.** - Está dado por la longitud del vector y representa a escala a la cantidad que tiene la magnitud vectorial.



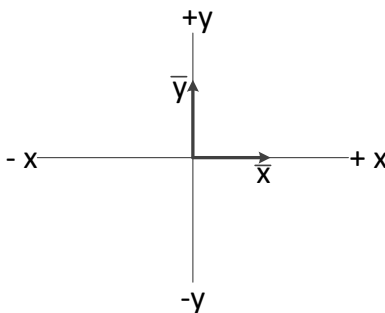
$$\begin{aligned}\overrightarrow{OA} &= 6 \text{ unidades} \\ &= 6 \text{ km/h} \\ &= 6 \text{ m/s}^2 \\ &= 6 \text{ g-f}\end{aligned}$$

TIPOS DE VECTORES:

- VECTOR INVERSO ADITIVO.** - Es aquel vector que tiene la misma dirección, el mismo punto de aplicación, el mismo modulo o valor, pero SENTIDO CONTRARIO a otro vector dado. Esta clase de vector se utiliza para resolver la resta de vectores. Ejm.:
- VECTOR RESULTANTE.** - Es un solo vector que produce los mismos efectos que un sistema de vectores. Su valor se calcula luego de resolver las operaciones entre los vectores del sistema. Ejm.:
- SISTEMA DE VECTORES.** - Es el conjunto de vectores que se aplican sobre un mismo punto. Ejm.:
- VECTOR EQUILIBRANTE.** - Es el vector que produce el equilibrio en un sistema de vectores y se caracteriza por tener la misma dirección, el mismo origen, el mismo valor o modulo, PERO SENTIDO CONTRARIO AL VECTOR RESULTANTE. Ejm.:

OPERACIONES CON VECTORES

- VERSORES.** - Un versor es el vector cuyo módulo o valor es "1" e indica la dirección y sentido de un eje de coordenadas.



$$|\overline{x}| = |\overline{y}| = 1$$

I.- SUMA DE VECTORES. - Si tenemos dos vectores podemos sumarlos y hallar un tercero (llamado en física: vector resultante). Para resolver la suma de vectores se emplea los siguientes métodos:

A) Método Gráfico:

- 1.- Método del paralelogramo
- 2.- Método del triángulo
- 3.- Método del polígono

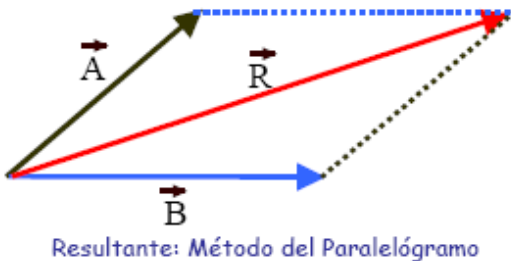
B) Método Analítico:

- Ley de los cosenos
- Descomposición rectangular

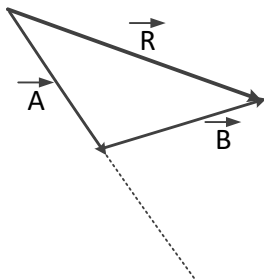
A) METODO GRAFICO. - Cuando se suman vectores, se pueden utilizar los métodos gráficos del paralelogramo, triángulo y polígono.

Para resolver gráficamente la suma de vectores, generalmente se hace necesario el uso de escalas para reducir la dimensión del vector, de tal manera que se pueda graficar con facilidad.

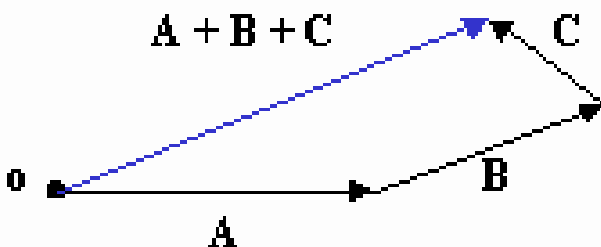
1.- Método del Paralelogramo. - Se utiliza para sumar dos vectores. Primero se traza a uno de los vectores y con ayuda del transportador se mide el ángulo que separa al otro vector, luego se traza el segundo vector. Luego se trazan las paralelas hasta formar un paralelogramo. El vector resultante es la diagonal del paralelogramo que comienza en el punto de aplicación u origen hasta la unión de las paralelas.



2.- Método del triángulo. - Se utiliza para sumar dos vectores. Se traza al primer vector, con su prolongación. Desde el punto donde termina el vector se levanta el ángulo que separa al otro vector y se traza a este segundo vector. El vector resultante es la recta que une las puntas de los vectores que se han trazado.



3.- Método del polígono. - Se utiliza para sumar tres o más vectores. Se traza el primer vector, seguido del segundo vector considerando el ángulo de separación con el primero; luego de la misma manera el siguiente vector. El vector resultante es aquel que se inicia en el origen del primer vector y termina en el punto donde termina el último vector. Ejm.:



B.- METODO ANALITICO. - En matemática analíticamente, se suman las componentes. Ej.:

$$A = (0, 5)$$

$$B = (5, 4)$$

$$A + B = (0, 5) + (5, 4) = (0 + 5, 5 + 4) = (5, 9)$$

a)

En física, utiliza fórmulas y ecuaciones matemáticas:

1.- METODO DE LA LEY DE LOS COSENOS. - Se utiliza para sumar o restar dos vectores:

LEY DE LOS COSENOS

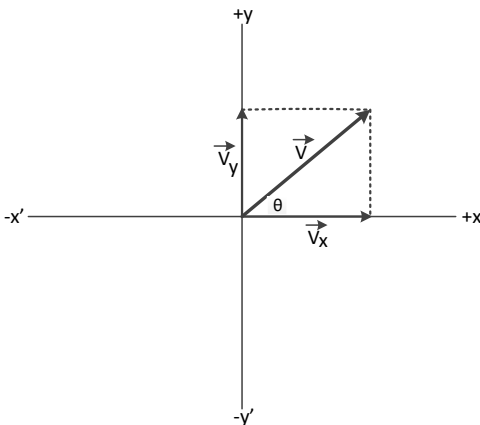
Suma $R = \sqrt{A^2 + B^2 + 2AB \cos \theta}$

Rest $R = \sqrt{A^2 + B^2 - 2AB \cos \theta}$

2.- METODO ANALITICO DE DESCOMPOSICIÓN RECTANGULAR.

- Se utiliza para sumar más de dos vectores. Todo vector se puede descomponer en cualquier número de componentes; pero para simplificar los cálculos consideramos que un vector se descompone en dos vectores componentes rectangulares:

- Una vertical (eje y)
- Una horizontal (eje x)



Sus valores se hallan de acuerdo a las siguientes fórmulas:
Componente en el eje x :

$$\vec{V}_x = \vec{V} \cdot \cos \theta$$

Componente en el eje y:

$$\vec{V}_y = \vec{V} \cdot \sin \theta$$

CONDICION DE EQUILIBRIO. - Para que un cuerpo esté en equilibrio, la suma de las fuerzas que actúan sobre él debe ser igual a cero.

$$\Sigma_f = 0$$

Luego de hallar los valores de los componentes en los diferentes ejes, se suman:

$$\vec{\Sigma V_x} = \vec{V_{x1}} + \vec{V_{x2}} + \vec{V_{x3}} + \dots + \vec{V_{xn}}$$

$$\vec{\Sigma V_y} = \vec{V_{y1}} + \vec{V_{y2}} + \vec{V_{y3}} + \dots + \vec{V_{yn}}$$

Luego el valor del vector resultante se encuentra en la siguiente fórmula:

$$R = \sqrt{\vec{\Sigma V_x}^2 + \vec{\Sigma V_y}^2}$$

El ángulo que forma la resultante con el eje de las x, se obtiene con:

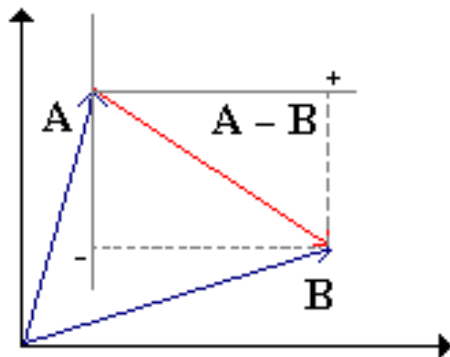
$$\text{tg}\theta = \frac{\vec{\Sigma V_y}}{\vec{\Sigma V_x}}$$

EJERCICIOS DE APLICACIÓN EN EL CUADERNO

I.- RESTA DE VECTORES. -

METODO DEL PARALELOGRAMO. - Para resolver la resta de vectores, el vector sustraendo se cambia por su inverso aditivo y luego se suman los vectores minuyendo e inverso aditivo.

METODO DEL TRIANGULO. - Se unen los vectores por su origen, manteniendo su módulo, dirección y sentido. Luego trazamos el vector diferencia, completando el triángulo.



METODO ANALITICO. - Restar dos vectores geoméricamente implica "trazar" un tercer vector desde el extremo del primero hasta el extremo del segundo. Aritméticamente restamos las componentes verticales y horizontales entre sí. Ejm.:

$$A = (7, 2)$$

$$B = (5, 4)$$

$$A - B = (7, 2) - (5, 4) = (7 - 5, 2 - 4) = (2, -2)$$

Se utiliza la ley de los cosenos, de la siguiente forma:

$$\text{Rest } R = \sqrt{A^2 + B^2 - 2AB \cos \theta}$$

SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES

S.I.

El S.I. agiliza, facilita y simplifica el intercambio comercial, técnico y científico internacional. Está conformado por: Unidades del S.I. y Múltiplos y submúltiplos del S.I.

A.- UNIDADES DEL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES. - A su vez está formado por:

1.- MAGNITUDES DE BASE. - O fundamentales y son siete:

Magnitud física que se toma como fundamental	Unidad básica o fundamental	Símbolo
Longitud (L)	metro	m
Masa (M)	kilogramo	kg
Tiempo (T)	segundo	s
Intensidad de corriente eléctrica (I)	amperio	A
Temperatura (Θ)	kelvin	K
Cantidad de sustancia (μ)	mol	mol
Intensidad luminosa (I_v)	candela	cd

2.- MAGNITUDES SUPLEMENTARIAS. - Son dos netamente geométricas:

Magnitud física que se toma como fundamental	Unidad básica o fundamental	Símbolo
Angulo plano	radián	rad
Angulo sólido	estereorradián	sr

3.- MAGNITUDES DERIVADAS:

MAGNITUD	UNIDAD/ SIMBOLO	NOMBRE ESPECIAL
Aceleración	$m.s^{-2}$	
Carga Eléctrica	s.A	Coulomb C
Capacidad Eléctrica	$m^2.Kg^{-1}.S^4.A^2$	Faradio F
Concentración molar	$m^{-3}.mol$	
Densidad	$m^{-3}.Kg$	
Energía, Trabajo. Etc.	$m^2.Kg.s^{-2}$	Joule J
Equivalente de dosis	$m^2.s^{-2}$	Sievert Sv
Flujo luminoso	cd.sr	Lumen lm
Fuerza, peso	$m.Kg.s^{-2}$	Newton N
Frecuencia	s^{-1}	Hertz Hz
Luminancia	$m^{-2}.cd$	
Momentum	$m^2.Kg.s^{-1}$	
Momento de inercia	$m^2.Kg$	
Molalidad	$Kg^{-1}.mol$	
Potencia, flujo de energía	$m^2.Kg.s^{-3}$	Watt W
Presión, tensión mecánica	$m^{-1}.Kg.s^{-2}$	Pascal Pa
Superficie	m^2	
Velocidad	$m.s^{-1}$	
Volumen	m^3	

Volumen molar	$\text{m}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$	
---------------	------------------------------------	--

B.- MULTIPLOS Y SUBMULTIPLOS DEL SISTEMA INTERNACIONAL

No tendría mucho sentido expresar la distancia entre la Tierra y la Luna en metros, ni tampoco sería adecuado utilizar esta unidad para medir el grosor de un cabello.

La tabla adjunta contiene los múltiplos y submúltiplos del Sistema Internacional de Unidades.

Puesto que hay medidas tan grandes y tan pequeñas, para facilitar los cálculos, las medidas suelen expresarse mediante lo que se conoce como notación científica.

	Factor	Prefijo	Símbolo
Múltiplos	10^{24}	YOTTA	Y
	10^{21}	ZETTA	Z
	10^{18}	EXA	E
	10^{15}	PETA	P
	10^{12}	TERA	T
	10^9	GIGA	G
	10^6	MEGA	M
	10^3	KILO	K
	10^2	HECTO	h
	10^1	DECA	da
	10^0		
Submúltiplos	10^{-1}	deci	d
	10^{-2}	centi	c
	10^{-3}	mili	m
	10^{-6}	micro	μ
	10^{-9}	nano	n
	10^{-12}	pico	p
	10^{-15}	femto	f

	10⁻¹⁸	atto	a
	10⁻²¹	zepto	z
	10⁻²⁴	yocto	y

PRINCIPALES EQUIVALENCIAS:

<u>LONGITUD:</u>	<u>VOLUMEN</u>
1 milla terrestre = 1609m	1 galón USA = 3,785 l = 4 cuartos
1 milla marítima = 1852m	1 galón inglés = 4,546 l
1Km = 10 ³ m = 10 ⁵ cm	1 galón Perú = 4 l (doméstico)
1m = 10 ² cm = 10 ³ mm	1 pie ³ = 28,32 l = 7,48 galón USA
1yd = 3pies = 91,44cm	1m ³ = 10 ³ l = 1 estéreo (st)
1pie = 12pulg = 30,48cm	1 l = 10 ³ ml = 10 ³ cm ³ = 1dm ³
1pulg = 2,54cm	1 barril = 42 l
1A° = 10 ⁻⁸ cm = 10 ⁻¹⁰ m	1 cuarto = 2 pintas
1μ = 10 ⁻⁴ cm = 10 ⁻⁶ cm	<u>PRESIÓN</u>
1 vara = 83,6cm	1 bar = 10 ⁵ Pa = 750 torr
1 braza = 1,83 m	1 ATM = 101325 Pa
1 legua = 4828,03 m	1 ATM = 760 mmHg = 760 torr
• Un año luz = espacio recorrido a la velocidad de la luz en un año = 9,46 x 10 ¹⁵ m	1 ATM = 14,7 l/pulg ² = 14,7 PSI
<u>MASA</u>	1 ATM = 1033 gf/cm ² = 1,033Kgf/cm ²
1Kg = 10 ³ g = 2,2 lb	1 mmHg = 133,32239 Pa
1 lb = 453,6g = 16 onz	1 pieza = 10 ³ Pa
	<u>ENERGÍA</u>

1 onz = 28,35g	1 W.h = 3,6x10 ³ J
1 u.m.a. = 1,6 x 10 ⁻²⁴ g = 1 u	1 eV = 1,60219x10 ⁻¹⁹ J
1 t = 10 ³ Kg = 1 Mg	1 cd = 4,1868J
1 quilate = 2x10 ⁻⁴ Kg	1 erg = 100nJ = 10 ⁻⁷ J
1 ton USA = 2000 lb	
1 arroba = 25 lb	<u>OTROS</u>
1 dracma = 3 escrúpulos	1 litro atmosfera = 101,328 J
1 gramo (g) = 1x10 ⁻³ kg	1BTU = 252 cal
1 grain (gr) = 6,4800x10 ⁻⁵ kg	1 Kcal = 3,97BTU
	1 Megatón = 10 ⁶ ton

CONVERSION DE UNIDADES

- **METODO DE SUSTITUCIÓN.** - Consiste en sustituir directamente la unidad o prefijo no deseado por un equivalente de la unidad o prefijo deseado.
- **METODO DEL FACTOR UNITARIO.** - Sustituimos los factores unitarios por cocientes de igual valor. Cada cociente debe relacionar los símbolos deseados con los símbolos a cancelar (equivalencia). Finalmente se procede a la simplificación matemática, obteniendo las unidades deseadas.

EJERCICIOS. - Convertir:

- | | |
|---------------------|------------------------------------|
| a) 2 días en años | b) un mes en segundos |
| c) 14km/h a mm/s | d) 500millas marítimas/día a m/s |
| e) 10m/min a mm/s | f) 30km/min a m/día |
| g) 20m/s a km/h | h) 60km/h a cm/s |
| i) 2500cm/s a km/h | j) 2pies/s a m/s |
| k) 100pulg/s a km/h | l) 50 millas terrestres/h a km/min |

m) 30×10^3 m/s a km/h

o) 3×10^8 m/s a km/h

q) 30×10^{40} cm/hora a km/dia

n) 5×10^{-5} km/h a cm/s

p) 2×10^{-3} m/s a cm/s

r) 300000 km/s a km/min