Prof. Jorge Chamaidán
Asignatura: Física

Sistema Métrico Decimal

Este sistema fue creado en una convención mundial de ciencia celebrada en París, Francia; en el siglo XVII para ser exactos, allá por el año 1795. Este sistema fue muy importante porque fue el primer patrón que existió para las unidades de medidas, entre ellas se encuentras las unidades como el metro, el kilogramo-peso y el litro. ¿Qué usaron para definir estas unidades?, pues aquí viene lo importante, **para definir dichas unidades, utilizaron la dimensión de la tierra y la densidad del agua.**

Se dice que para medir las longitudes en ese tiempo, se dividió un meridiano de nuestro planeta en 40 millones de partes iguales, y a cada parte de longitud **se le llamó metro.**

Después de realizar dicho acuerdo con la longitud, ésta misma sirvió de ejemplo para obtener las demás unidades. Es por eso que la palabra metro significa "medida".

Una característica importante de éste sistema, fue sin duda la división decimal que tenía; por ejemplo el uso de los **prefijos como: deci, centi o mili**.

- Decímetro = décima parte del metro
- Centímetro = centésima para del metro
- Milímetro = la milésima parte del metro

Por otra parte tenemos también a los prefijos como: **deca, hecto, kilo.**

- Decámetro = diez veces el valor del metro
- Hectómetro = cien veces el valor del metro
- Kilómetro = mil veces el valor del metro

Sistema Cegesimal o CGS

Después del sistema métrico decimal, y con el avance de la Física en el siglo XVIII, se realizó el Congreso Internacional de los Electricistas, donde nuevamente se llevó a cabo en París, Francia. Después de grandes acuerdos en el congreso internacional y liderado por el físico alemán Karl Gauss, se propuso el **Sistema Cegesimal** o también conocido por sus siglas **CGS** , en dicho sistema se establece la longitud para el centímetro, la masa para el gramo y el segundo para el tiempo.
Cabe mencionar que en ese tiempo donde la física empezaba a tener grandes avances históricos, ya se tenía claro que el peso y la masa eran dos magnitudes muy diferentes, pues ya había estudio sobre las leyes de Newton y sobre la gravitación universal

Sistema MKS

Pasaron cerca de 50 años, para que el Congreso Internacional de los Electricistas se llevara a cabo en Bruselas, Bélgica, en donde un ingeniero Italiano de nombre Giovanni Giorgi propone su sistema MKS cuyas iniciales son (Metro – Kilogramo – Segundo).

Sistema Internacional de Unidades (SI)

El avance de la ciencia era evidente para el siglo XIX, y no hace muchos años en la ciudad de Ginebra, Suiza. Pero era necesario actualizar las unidades de medida, es por ello que surge el **Sistema Internacional de Unidades** (SI), este sistema tiene su esencia y base en el sistema MKS, solo que a excepción del MKS este sistema establece siete **magnitudes fundamentales**.

- Longitud → Metro
- Masa → Kilogramo
- Tiempo → Segundo
- Temperatura → Kelvin
- Intensidad de Corriente Eléctrica → Ampere
- Intensidad Luminosa → Candela
- Cantidad de Sustancia → Mol

Prefijos Utilizados para el Sistema Internacional

Prefijo	Símbolo	Valor	Equivalencia en Unidades
exa	E	1×10^{18}	trillón
peta	P	1×10^{15}	mil billones
tera	T	1×10^{12}	billón
giga	G	1×10^{9}	mil millones
mega	M	1×10^{6}	millón
kilo	K	1×10^{3}	mil
hecto	h	1×10^{2}	cien
deca	da	1×10	diez
unidad	1	1	uno
deci	d	1×10^{-1}	décima
centi	c	1×10^{-2}	centésima
mili	m	1×10^{-3}	milésima
micro	µ	1×10^{-6}	millonésima
nano	n	1×10^{-9}	mil millonésimas
pico	p	1×10^{-12}	billonésima
femto	f	1×10^{-15}	mil billonésimas
atto	a	1×10^{-18}	trillonésima

Magnitudes Derivadas

Las magnitudes derivadas **son aquellas magnitudes que se pueden obtener a partir de otras magnitudes físicas**, es muy común obtener magnitudes derivadas al multiplicar o dividir las magnitudes fundamentales. Veamos un ejemplo muy sencillo:
Longitud/Tiempo = m/s → (metro / segundo)

Obtenemos la velocidad a través la longitud y el tiempo, es decir a partir de las magnitudes fundamentales.

Y así podemos encontrarnos con varias magnitudes derivadas, tales como la aceleración, fuerza, trabajo, energía, presión, potencia, densidad, etc. En la siguiente imagen, se puede observar mucho mejor.

Magnitud	SI	CGS	Inglés
Longitud	metro (m)	centímetro (cm)	Pie
Masa	kilogramo (kg)	gramo (g)	libra (lb)
Tiempo	segundo (s)	segundo (s)	segundo (s)
Área o Superficie	m^2	cm^2	pie^2
Volumen	m^3	cm^3	pie^3
Velocidad	m/s	cm/s	pie/s
Aceleración	m/s^2	cm/s^2	pie/s^2
Fuerza	kg m/s^2= Newton	g cm/s^2 = dina	libra pie/s^2 = Poundal
Trabajo y Energía	(N)(m) = Joule	(dina)(cm) = ergio	(poundal)(pie)
Presión	N/m^2 = Pascal	$dina/cm^2$ = baria	$poundal/pie^2$
Potencia	joules/s = watt	ergio/s	(poundal)(pie)/s

Conversión de Unidades

Es importante en Física aprender a convertir las unidades, el poder transformar unidades de un sistema a otro. Así que antes de comenzar a resolver ejercicios, veamos una tabla comparativa de equivalencias, tal como se muestra:

1 m	100 cm
1 m	1 000 mm
1 cm	10 mm
1 km	1 000 m
1 m	3.28 pies
1 m	1.093 yardas
1 pie	30.48 cm
1 pulg	2.54 cm
1 milla	1.609 km
1 libra	454 g
1 kg	2.2 libras
1 cm^3	1 ml
1 litro	1000 cm^3
1 litro	1 dm^3
1 galón	3.785 litros
1 N	1 x 10^5 dinas
1 kgf	9.8 N
1 lbf	0.454 kgf
1ton	10^3 kg

Conversión de unidades.

Ejemplo 1. Convierta 4 km a m

Solución: Lo primero que haremos será analizar cuántos metros caben en 1 kilómetro, y si observamos la tabla, vemos que cabe exactamente 1 000 metros, entonces aplicamos nuestro **factor de conversión** de tal manera que quede expresado de la siguiente manera:

$$4km\left(\frac{1000m}{1km}\right)=4000m$$

Observe algo importante, siempre que se usa un factor de conversión, se intenta qué las unidades queden arriba o abajo, de tal manera que se pueda eliminar. Por ejemplo, vea la siguiente imagen.

$$7\cancel{km}\left(\frac{1000m}{1\cancel{km}}\right)=7000m$$

Ejemplo 2. Convierta 7 pies a m

Solución: Para convertir 7 pies a metros, necesitamos verificar nuestra tabla, y observar el factor de conversión que utilizaremos. En este caso sería; 1 metro = 3.28 pies (ft)

$$7pies\left(\frac{1m}{3.28pies}\right)=2.134m$$

Veamos el mismo ejemplo de forma gráfica (para darnos cuenta como se simplifican las unidades de medida).

$$7\cancel{pies}\left(\frac{1m}{3.28\cancel{pies}}\right)=2.134m$$

Ejemplo 3. Convierta 13 km/h a m/s

Solución: En este caso tenemos velocidad en unidades de longitud y tiempo, para ello veamos los recursos que tenemos para identificar los factores de conversión posibles. Sabemos que:

1 km = 1000 m

1 hr = 60 min

1 min = 60 s

Con estos datos podemos obtener la conversión sin problemas, ejemplo:

Aquí veamos la solución más claro, en caso que tengas dudas:

$$13\frac{\cancel{km}}{\cancel{h}}\left(\frac{1000m}{1\cancel{km}}\right)\left(\frac{1\cancel{h}}{60\cancel{min}}\right)\left(\frac{1\cancel{min}}{60s}\right)=3.61\frac{m}{s}$$

Ejemplo 4. Convierta 7 galones a centímetros cúbicos

Solución: En este caso, necesitamos observar si hay alguna relación directa con el factor de conversión con galones y centímetros cúbicos, pero vemos qué no hay (en nuestra tabla), entonces tenemos que guiarnos con algo que nos pueda ayudar a relacionar dichas medidas, por ejemplo. Sabemos que:

1 Galón = 3.785 litros

1 Litro = 1000 cm^3

Con estos datos, podemos obtener la respuesta. Entonces colocamos.

$$7gal\left(\frac{3.785l}{1gal}\right)\left(\frac{1000cm^3}{1l}\right)=26495cm^3$$

Veamos más claro la conversión:

$$7\cancel{gal}\left(\frac{3.785\cancel{l}}{1\cancel{gal}}\right)\left(\frac{1000cm^3}{1\cancel{l}}\right)=26495cm^3$$

Ejemplo 5. Convierta 8 millas/h a m/s

Solución: Al igual que el ejemplo 3, tenemos que relacionar los factores de conversión disponibles para realizar nuestro cálculo de manera correcta, para ello comenzamos con utilizar:

1 milla = 1.609 km

1 km = 1000 m

1 hr = 60 min

1 min = 60 s

Ahora si podemos realizar la conversión

Para ver más clara la conversión, veamos la imagen:

$$8\frac{\cancel{millas}}{\cancel{h}}\left(\frac{1.609\cancel{km}}{1\cancel{milla}}\right)\left(\frac{1000m}{1\cancel{km}}\right)\left(\frac{1\cancel{h}}{60\cancel{min}}\right)\left(\frac{1\cancel{min}}{60s}\right)=3.57\frac{m}{s}$$

Ejercicios para Practicar de Conversión de Unidades

Resuelta los siguientes ejercicios y compare sus resultados, para ver los procedimientos y resultados de click en el texto “Ver Solución” ☺👇

Ejemplo 6. Convierta 6 km a pies

$$6km = ?\ pies$$

Ejemplo 7. Convierta 5 millas/h a m/s

$$5\frac{milla}{h} = ?\frac{m}{s}$$

Ejemplo 8. Convierta 96500 cm^3/min a gal/s

$$96500\frac{cm^3}{\min} = ?\ \frac{gal}{s}$$

Notación Científica

Contenido de esta página:

Introducción

La notación científica nos permite escribir números muy grandes o muy pequeños de forma abreviada. Esta notación consiste simplemente en multiplicar por una **potencia de base 10** con exponente positivo o negativo.

Ejemplo: el número 0,00000123 puede escribirse en notación científica como

$$123 \cdot 10^{-8}$$
$$1,23 \cdot 10^{-6}$$
$$12,3 \cdot 10^{-7}$$

Evitamos escribir los ceros decimales del número, lo que facilita tanto la lectura como la escritura del mismo, reduciendo la probabilidad de cometer erratas.

Obsérvese que **existen múltiples posibilidades** de expresar el mismo número, todas ellas igualmente válidas.

En esta página veremos cómo escribir números naturales y decimales en notación científica y viceversa. Las operaciones (multiplicar, dividir, sumar y restar) entre números escritos de este modo las veremos en otra página.

1. Potencias de 10

Recordatorio del significado y valor de las potencias de base 10 con exponente positivo y con exponente negativo.

10_n=?10n=?

Ver Texto

2. Multiplicar/dividir por 10

La notación científica consiste precisamente en multiplicar por una potencia de 10. En esta sección explicamos el resultado de multiplicar o dividir un número por 10 para comprender el resultado de multiplicar por una potencia de 10.

Ver Texto

3. Multiplicar por una potencia de 10 con exponente Positivo

10·10⋯10=10n10·10⋯10=10n

En el apartado anterior vimos que al multiplicar un número por 10 la coma decimal de dicho número se desplaza una posición hacia la derecha.

Como multiplicar sucesivamente (varias veces) por 10 es lo mismo que multiplicar por una potencia de 10,

Al multiplicar un número por la potencia $\mathbf{10^n}$ (con **exponente positivo**) se desplaza la coma hacia la **derecha** tantas posiciones como indica el exponente.

Ejemplo:

$$12{,}345 \cdot 10^2 = 1234{,}5$$
$$102{,}305 \cdot 10^3 = 102305$$
$$321 \cdot 10^2 = 32100$$
$$1{,}789 \cdot 10^5 = 178900$$

Como los exponentes son positivos, la coma se desplaza hacia la derecha.

Si no hay suficientes cifras para desplazar la coma, se añaden 0's (a la derecha).

4. Multiplicar por una potencia de 10 con exponente Negativo

110·110⋯110=10−n110·110⋯110=10−n

Anteriormente vimos que al dividir un número entre 10 la coma decimal de dicho número se desplaza una posición hacia la izquierda.

Como dividir sucesivamente (varias veces) entre 10 es lo mismo que multiplicar por una potencia de 10 con **exponente negativo**,

Al multiplicar un número por la potencia $\mathbf{10^{-n}}$ (con **exponente negativo**) se desplaza la coma hacia la **izquierda** tantas posiciones como indica el exponente (al cambiarle el signo).

Ejemplo:

$$12,345 \cdot 10^{-2} = 0,12345$$
$$102,305 \cdot 10^{-3} = 0,102305$$
$$321 \cdot 10^{-2} = 3,21$$
$$1789 \cdot 10^{-5} = 0,01789$$

Como los exponentes son negativos, la coma se desplaza hacia la izquierda.

Si no hay suficientes cifras para desplazar la coma, se añaden 0's (a la izquierda). Esto ocurre en el primer, segundo y cuarto número del ejemplo.

Nota: el número resultante al cambiar el signo del exponente indica cuántas posiciones se desplaza la coma:

- $\mathbf{10^{-2}}$: dos posiciones hacia la izquierda.
- $\mathbf{10^{-3}}$: tres posiciones hacia la izquierda.
- $\mathbf{10^{-2}}$: dos posiciones hacia la izquierda.
- $\mathbf{10^{-5}}$: cinco posiciones hacia la izquierda.

5. Test (31 preguntas)

Escoger la única opción correcta en todas las preguntas. Es imprescindible responder correctamente la **Pregunta 0**.

Pregunta 0

Al multiplicar un número por una potencia de 10, la coma decimal del número se desplaza...

Hacia la derecha si el exponente es negativo y hacia la izquierda si el exponente es positivo.

Hacia la derecha si el exponente es positivo y hacia la izquierda si el exponente es negativo.

Pregunta 1

El número 34,71 puede escribirse en notación científica como...

$3471 \cdot 10^{-1}$

$3471 \cdot 10^{-2}$

$3471 \cdot 10^{2}$

Pregunta 2

El número 0,0005 es, en notación científica,...

$5 \cdot 10^{3}$

$5 \cdot 10^{-3}$

$5 \cdot 10^{-4}$

Pregunta 3

El número 0,3232 es...

$3232 \cdot 10^{-3}$

$3232 \cdot 10^{-4}$

$3,232 \cdot 10^{-3}$

Pregunta 4

El número escrito en notación científica $59 \cdot 10^{-3}$ es el número decimal...

0,00590

0,0590

0,590

Pregunta 5

El número $0,174 \cdot 10^{2}$ puede escribirse como...

17,4

0,01740

174

Pregunta 6

El número $0,111 \cdot 10^{-2}$ es...

0,0111

$0,0111 \cdot 10^{2}$

0,00111

Pregunta 7

El número 36,003 escrito en notación científica es...

$36003 \cdot 10^{-2}$

$0,36003 \cdot 10^{2}$

$360{,}03 \cdot 10^{2}$

Pregunta 8

El número en forma de notación científica $58{,}013 \cdot 10^{-4}$ es equivalente al número...

$58013 \cdot 10^{-5}$

$5{,}8013 \cdot 10^{-5}$

$0{,}00058013 \cdot 10$

Pregunta 9

El número decimal 3,0002 es el mismo número que...

30,002·10–3

$0{,}30002 \cdot 10$

$3{,}0002 \cdot 10$

Pregunta 10

El número $7{,}012 \cdot 10^{2}$ es...

701,2

0,07012

$701{,}2 \cdot 10^{-2}$

Pregunta 11

El número $0{,}0101 \cdot 10^{-2}$ es...

$0,000101$

$101 \cdot 10^{-2}$

$1,01 \cdot 10^{-1}$

Pregunta 12

El número $3000 \cdot 10^{-3}$ es igual a...

33

$0,3$

$0,03$

Pregunta 13

El número $11,11 \cdot 10^{3}$ es también el número...

$1111 \cdot 10^{-1}$

$1,111 \cdot 10^{-1}$

$111100 \cdot 10^{-1}$

Razonamiento:

Mostrar

Pregunta 14

El número $0,10 \cdot 10^{2}$ es...

$0,1 \cdot 10$

$0,1 \cdot 10^{-2}$

$1 \cdot 10$

Pregunta 15

El número $1{,}3010 \cdot 10^{3}$ es...

13010

1301

$13{,}01 \cdot 10^{-2}$

Pregunta 16

El número 9,300 es...

$9{,}3 \cdot 10^{2}$

$93{,}00 \cdot 10^{-2}$

$93 \cdot 10^{-1}$

Pregunta 17

El número $0 \cdot 10^{-5}$ es igual a...

00

0,00001

100000

Pregunta 18

El número $61{,}03 \cdot 10^{0}$ puede escribirse como...

61,03

0,6103

$6{,}103 \cdot 10$

Pregunta 19

El número $0{,}009 \cdot 10^{-2}$ es...

0,00009

$0{,}9 \cdot 10^{2}$

$0{,}09 \cdot 10^{-2}$

Pregunta 20

Para evitar escribir tantos ceros, podemos escribir 30000 como...

$30 \cdot 10^{3}$

$30 \cdot 10^{2}$

$0{,}3 \cdot 10^{3}$

Pregunta 21

El número $23,5 \cdot 10^{-3}$ es equivalente al número...

$235 \cdot 10^{-2}$

$0,00235 \cdot 10^{2}$

$0,000235 \cdot 10^{2}$

Pregunta 22

El número $0,0012 \cdot 10^{-2}$ es...

$12 \cdot 10^{-6}$

$12 \cdot 10^{-4}$

$12 \cdot 10^{-2}$

Pregunta 23

El número natural 114 puede escribirse como...

$11,4 \cdot 10^{2}$

$1,14 \cdot 10^{2}$

$0,114 \cdot 10^{2}$

Pregunta 24

El número 510,3 es...

$0{,}005103 \cdot 10^{5}$

$51030 \cdot 10^{-5}$

$0{,}05103 \cdot 10^{3}$

Pregunta 25

Para evitar los decimales del número $0{,}0010 \cdot 10^{-4}$, podemos escribirlo como...

$1 \cdot 10^{-7}$

10

0,1000

Pregunta 26

El número 100,001 es...

$100001 \cdot 10^{2}$

$100001 \cdot 10^{-2}$

$100001 \cdot 10^{-3}$

Pregunta 27

El número $0{,}005 \cdot 10^5$ es...

$0{,}5 \cdot 10^{-3}$

$0{,}5 \cdot 10^{3}$

$0{,}05 \cdot 10^{-2}$

Pregunta 28

El número 2,30300 es...

$230300 \cdot 10^{-1}$

$2303 \cdot 10^{-3}$

$0{,}230300 \cdot 10^{2}$

Pregunta 29

El número decimal 0,1234567 es, en notación científica, el número...

$1234567 \cdot 10^{-5}$

$12345{,}67 \cdot 10^{-5}$

$123456{,}7 \cdot 10^{-5}$

Pregunta 30

El número escrito en notación científica como $0{,}101000 \cdot 10^3$ es el número...

101000

0,000101

101