



## CURSO INICIAL DE FISICA

# TEMARIO

TEMA 1: CAMBIO DE UNIDADES

TEMA 2: PREFIJOS Y NOTACION CIENTIFICA

TEMA 3: DESPEJE DE VARIABLES

Profesor: Ing. Farías David

CAMBIO DE UNIDADES

---

## Unidades básicas.

Magnitud	Nombre	Símbolo
Longitud	metro	m
Masa	kilogramo	kg
Tiempo	segundo	s
Intensidad de corriente eléctrica	ampere	A
Temperatura termodinámica	kelvin	K
Cantidad de sustancia	mol	mol
Intensidad luminosa	candela	cd

Unidad de **longitud**: metro (m) El **metro** es la longitud de trayecto recorrido en el vacío por la luz durante un tiempo de  $1/299\,792\,458$  de segundo.

Unidad de **masa** El **kilogramo** (kg) es igual a la masa del prototipo internacional del kilogramo

Unidad de **tiempo** El **segundo** (s) es la duración de  $9\,192\,631\,770$  periodos de la radiación correspondiente a la transición entre los dos niveles hiperfinos del estado fundamental del átomo de cesio 133.

Unidad de **intensidad de corriente eléctrica** El **ampere** (A) es la intensidad de una corriente constante que manteniéndose en dos conductores paralelos, rectilíneos, de longitud infinita, de sección circular despreciable y situados a una distancia de un metro uno de otro en el vacío, produciría una fuerza igual a  $2 \cdot 10^{-7}$  newton por metro de longitud.

Unidad de **temperatura termodinámica** El **kelvin** (K), unidad de temperatura termodinámica, es la fracción  $1/273,16$  de la temperatura termodinámica del punto triple del agua.

Observación: Además de la temperatura termodinámica (símbolo T) expresada en kelvins, se utiliza también la temperatura Celsius (símbolo t) definida por la ecuación  $t = T - T_0$  donde  $T_0 = 273,15$  K por definición.

Unidad de **intensidad luminosa** La **candela** (cd) es la unidad luminosa, en una dirección dada, de una fuente que emite una radiación monocromática de frecuencia  $540 \cdot 10^{12}$  hertz y cuya intensidad energética en dicha dirección es  $1/683$  watt por

estereorradián.

## Unidades derivadas sin dimensión.

Magnitud	Nombre	Símbolo	Expresión en unidades SI básicas
Ángulo plano	Radián	rad	$\text{mm}^{-1} = 1$
Ángulo sólido	Estereorradián	sr	$\text{m}^2\text{m}^{-2} = 1$

### Unidad de ángulo plano

El **radián** (rad) es el ángulo plano comprendido entre dos radios de un círculo que, sobre la circunferencia de dicho círculo, interceptan un arco de longitud igual a la del radio.

### Unidad de ángulo sólido

El **estereorradián** (sr) es el ángulo sólido que, teniendo su vértice en el centro de una esfera, intercepta sobre la superficie de dicha esfera un área igual a la de un cuadrado que tenga por lado el radio de la esfera.

## Unidades SI derivadas

Las unidades SI derivadas se definen de forma que sean coherentes con las unidades básicas y suplementarias, es decir, se definen por expresiones algebraicas bajo la forma de productos de potencias de las unidades SI básicas y/o suplementarias con un factor numérico igual 1.

Varias de estas unidades SI derivadas se expresan simplemente a partir de las unidades SI básicas y suplementarias. Otras han recibido un nombre especial y un símbolo particular.

Si una unidad SI derivada puede expresarse de varias formas equivalentes utilizando, bien nombres de unidades básicas y suplementarias, o bien nombres especiales de otras unidades SI derivadas, se admite el empleo preferencial de ciertas combinaciones o de ciertos nombres especiales, con el fin de facilitar la distinción entre magnitudes que tengan las mismas dimensiones. Por ejemplo, el hertz se emplea para la frecuencia, con preferencia al segundo a la potencia menos uno, y para el momento de fuerza, se prefiere el newton metro al joule.

**Unidades SI derivadas expresadas a partir de unidades básicas y suplementarias.**

Magnitud	Nombre	Símbolo
Superficie	metro cuadrado	m <sup>2</sup>
Volumen	metro cúbico	m <sup>3</sup>
Velocidad	metro por segundo	m/s
Aceleración	metro por segundo cuadrado	m/s <sup>2</sup>
Número de ondas	metro a la potencia menos uno	m <sup>-1</sup>
Masa en volumen	kilogramo por metro cúbico	kg/m <sup>3</sup>
Velocidad angular	radián por segundo	rad/s
Aceleración angular	radián por segundo cuadrado	rad/s <sup>2</sup>

Unidad de **velocidad** Un **metro por segundo** (m/s o m·s<sup>-1</sup>) es la velocidad de un cuerpo que, con movimiento uniforme, recorre, una longitud de un metro en 1 segundo

Unidad de **aceleración** Un **metro por segundo cuadrado** (m/s<sup>2</sup> o m·s<sup>-2</sup>) es la aceleración de un cuerpo, animado de movimiento uniformemente variado, cuya velocidad varía cada segundo, 1 m/s.

Unidad de **número de ondas** Un **metro a la potencia menos uno** (m<sup>-1</sup>) es el número de ondas de una radiación monocromática cuya longitud de onda es igual a 1 metro.

Unidad de **velocidad angular** Un **radián por segundo** (rad/s o rad·s<sup>-1</sup>) es la velocidad de un cuerpo que, con una rotación uniforme alrededor de un eje fijo, gira en 1 segundo, 1 radián.

Unidad de **aceleración angular** Un **radián por segundo cuadrado** (rad/s<sup>2</sup> o rad·s<sup>-2</sup>) es la aceleración angular de un cuerpo animado de una rotación uniformemente variada alrededor de un eje fijo, cuya velocidad angular, varía 1 radián por segundo, en 1 segundo.

**Unidades SI derivadas con nombres y símbolos especiales.**

Magnitud	Nombre	Símbolo	Expresión en otras unidades SI	Expresión en unidades SI básicas
Frecuencia	hertz	Hz		$s^{-1}$
Fuerza	newton	N		$m \cdot kg \cdot s^{-2}$
Presión	pascal	Pa	$N \cdot m^{-2}$	$m^{-1} \cdot kg \cdot s^{-2}$
Energía, trabajo, cantidad de calor	joule	J	$N \cdot m$	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2}$
Potencia	watt	W	$J \cdot s^{-1}$	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3}$
Cantidad de electricidad carga eléctrica	coulomb	C		$s \cdot A$
Potencial eléctrico fuerza electromotriz	volt	V	$W \cdot A^{-1}$	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-1}$
Resistencia eléctrica	ohm	$\Omega$	$V \cdot A^{-1}$	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-2}$
Capacidad eléctrica	farad	F	$C \cdot V^{-1}$	$m^{-2} \cdot kg^{-1} \cdot s^4 \cdot A^2$
Flujo magnético	weber	Wb	$V \cdot s$	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$
Inducción magnética	tesla	T	$Wb \cdot m^{-2}$	$kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$
Inductancia	henry	H	$Wb \cdot A^{-1}$	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-2}$

Unidad de **frecuencia**

Un **hertz** (Hz) es la frecuencia de un fenómeno periódico cuyo periodo es 1 segundo.

Unidad de **fuerza**

Un **newton** (N) es la fuerza que, aplicada a un cuerpo que tiene una masa de 1 kilogramo, le comunica una aceleración de 1 metro por segundo cuadrado.

Unidad de **presión**

Un **pascal** (Pa) es la presión uniforme que, actuando sobre una superficie plana de 1 metro cuadrado, ejerce perpendicularmente a esta superficie una fuerza total de 1 newton.

Unidad de **energía, trabajo, cantidad de calor**

Un **joule** (J) es el trabajo producido por una fuerza de 1 newton, cuyo punto de aplicación se desplaza 1 metro en la dirección de la fuerza.

Unidad de **potencia, flujo radiante**

Un **watt** (W) es la potencia que da lugar a una producción de energía igual a 1 joule por segundo.

Unidad de cantidad de electricidad, **carga eléctrica**

Un **coulomb** (C) es la cantidad de electricidad transportada en 1 segundo por una corriente de intensidad 1 ampere.

Unidad de **potencial eléctrico, fuerza electromotriz** Un **volt** (V) es la diferencia de potencial eléctrico que existe entre dos puntos de un hilo conductor que transporta una corriente de intensidad constante de 1 ampere cuando la potencia disipada entre estos puntos es igual a 1 watt.

Unidad de **resistencia eléctrica** Un **ohm** ( $\Omega$ ) es la resistencia eléctrica que existe entre dos puntos de un conductor cuando una diferencia de potencial constante de 1 volt aplicada entre estos dos puntos produce, en dicho conductor, una corriente de intensidad 1 ampere, cuando no haya fuerza electromotriz en el conductor.

Unidad de **capacidad eléctrica** Un **farad** (F) es la capacidad de un condensador eléctrico que entre sus armaduras aparece una diferencia de potencial eléctrico de 1 volt, cuando está cargado con una cantidad de electricidad igual a 1 coulomb.

Unidad de **flujo magnético** Un **weber** (Wb) es el flujo magnético que, al atravesar un circuito de una sola espira produce en la misma una fuerza electromotriz de 1 volt si se anula dicho flujo en un segundo por decaimiento uniforme.

Unidad de **inducción magnética** Una **tesla** (T) es la inducción magnética uniforme que, repartida normalmente sobre una superficie de 1 metro cuadrado, produce a través de esta superficie un flujo magnético total de 1 weber.

Unidad de **inductancia** Un **henry** (H) es la inductancia eléctrica de un circuito cerrado en el que se produce una fuerza electromotriz de 1 volt, cuando la corriente eléctrica que recorre el circuito varía uniformemente a razón de un ampere por segundo.

#### Unidades SI derivadas expresadas a partir de las que tienen nombres especiales

Magnitud	Nombre	Símbolo	Expresión en unidades SI básicas
Viscosidad dinámica	pascal segundo	Pa·s	$\text{m}^{-1} \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-1}$
Entropía	joule por kelvin	J/K	$\text{m}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$
Capacidad térmica másica	joule por kilogramo kelvin	J/(kg·K)	$\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$
Conductividad térmica	watt por metro kelvin	W/(m·K)	$\text{m} \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-3} \cdot \text{K}^{-1}$
Intensidad del campo eléctrico	volt por metro	V/m	$\text{m} \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-3} \cdot \text{A}^{-1}$

Unidad de **viscosidad dinámica** Un **pascal segundo** (Pa·s) es la viscosidad dinámica de un fluido homogéneo, en el cual, el movimiento rectilíneo y uniforme de una

superficie plana de 1 metro cuadrado, da lugar a una fuerza retardatriz de 1 newton, cuando hay una diferencia de velocidad de 1 metro por segundo entre dos planos paralelos separados por 1 metro de distancia.

Unidad de **entropía**

Un **joule por kelvin** (J/K) es el aumento de entropía de un sistema que recibe una cantidad de calor de 1 joule, a la temperatura termodinámica constante de 1 kelvin, siempre que en el sistema no tenga lugar ninguna transformación irreversible.

Unidad de **capacidad térmica másica**

Un **joule por kilogramo kelvin** (J/(kg·K)) es la capacidad térmica másica de un cuerpo homogéneo de una masa de 1 kilogramo, en el que el aporte de una cantidad de calor de un joule, produce una elevación de temperatura termodinámica de 1 kelvin.

Unidad de **conductividad térmica**

Un **watt por metro kelvin** W/(m·K) es la conductividad térmica de un cuerpo homogéneo isótropo, en la que una diferencia de temperatura de 1 kelvin entre dos planos paralelos, de área 1 metro cuadrado y distantes 1 metro, produce entre estos planos un flujo térmico de 1 watt.

Unidad de **intensidad del campo eléctrico**

Un **volt por metro** (V/m) es la intensidad de un campo eléctrico, que ejerce una fuerza de 1 newton sobre un cuerpo cargado con una cantidad de electricidad de 1 coulomb.

**Nombres y símbolos especiales de múltiplos y submúltiplos decimales de unidades SI autorizados**

Magnitud	Nombre	Símbolo	Relación
Volumen	litro	l o L	$1 \text{ dm}^3 = 10^{-3} \text{ m}^3$
Masa	tonelada	t	$10^3 \text{ kg}$
Presión y tensión	bar	bar	$10^5 \text{ Pa}$

**Unidades definidas a partir de las unidades SI, pero que no son múltiplos o submúltiplos decimales de dichas unidades.**

Magnitud	Nombre	Símbolo	Relación
Ángulo plano	vuelta		1 vuelta = $2\pi$ rad
	grado	°	$(\pi/180)$ rad
	minuto de ángulo	'	$(\pi/10800)$ rad
	segundo de ángulo	"	$(\pi/648000)$ rad
Tiempo	minuto	min	60 s
	hora	h	3600 s
	día	d	86400 s

**Unidades en uso con el Sistema Internacional cuyo valor en unidades SI se ha obtenido experimentalmente.**

Magnitud	Nombre	Símbolo	Valor en unidades SI
Masa	unidad de masa atómica	u	$1,6605402 \cdot 10^{-27}$ kg
Energía	electronvolt	eV	$1,60217733 \cdot 10^{-19}$ J

### Escritura de los símbolos

Los símbolos de las Unidades SI, con raras excepciones como el caso del ohm ( $\Omega$ ), se expresan en caracteres romanos, en general, con minúsculas; sin embargo, si dichos símbolos corresponden a unidades derivadas de nombres propios, su letra inicial es mayúscula. Ejemplo, A de ampere, J de joule.

Los símbolos no van seguidos de punto, ni toman la s para el plural. Por ejemplo, se escribe 5 kg, no 5 kgs

Cuando el símbolo de un múltiplo o de un submúltiplo de una unidad lleva exponente, ésta afecta no solamente a la parte del símbolo que designa la unidad, sino al conjunto del símbolo. Por ejemplo,  $\text{km}^2$  significa  $(\text{km})^2$ , área de un cuadrado que tiene un km de lado, o sea  $10^6$  metros cuadrados y nunca  $\text{k}(\text{m}^2)$ , lo que correspondería a 1000 metros cuadrados.

El símbolo de la unidad sigue al símbolo del prefijo, sin espacio. Por ejemplo, cm, mm, etc.

El producto de los símbolos de de dos o más unidades se indica con preferencia por medio de un punto, como símbolo de multiplicación. Por ejemplo, newton-metro se puede escribir N·m Nm, nunca mN, que significa milinewton.

Cuando una unidad derivada sea el cociente de otras dos, se puede utilizar la barra oblicua (/), la barra horizontal o bien potencias negativas, para evitar el denominador.

$$\text{m/s} \quad \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$$

No se debe introducir en una misma línea más de una barra oblicua, a menos que se añadan paréntesis, a fin de evitar toda ambigüedad. En los casos complejos pueden utilizarse paréntesis o potencias negativas.

$m/s^2$  o bien  $m \cdot s^{-2}$  pero no  $m/s/s$ .  $(Pa \cdot s)/(kg/m^3)$  pero no  $Pa \cdot s/kg/m^3$

Los nombres de las unidades debidos a nombres propios de científicos eminentes deben de escribirse con idéntica ortografía que el nombre de éstos, pero con minúscula inicial. No obstante, serán igualmente aceptables sus denominaciones castellanizadas de uso habitual, siempre que estén reconocidas por la Real Academia de la Lengua. Por ejemplo, amperio, voltio, faradio, culombio, julio, ohmio, voltio, watio, weberio.

Los nombres de las unidades toman una s en el plural (ejemplo 10 newtons) excepto las que terminan en s, x ó z.

En los números, la coma se utiliza solamente para separar la parte entera de la decimal. Para facilitar la lectura, los números pueden estar divididos en grupos de tres cifras (a partir de la coma, si hay alguna) estos grupos no se separan por puntos ni comas. La separación en grupos no se utiliza para los números de cuatro cifras que designan un año.

## Pasaje de unidades

Se trata de una operación sencilla que tenés que tener muy pero muy aceitada, porque la vas a necesitar con demasiada frecuencia. Hay al menos tres métodos para hacer pasajes:

- 1) Multiplicación por un  $1$
- 2) equivalencia de unidades
- 3) multiplicación por factor de conversión

## Multiplicación por un $1$

Te tenés que acordar de dos cosas: cualquier número multiplicado por  $1$  da como resultado el mismo número, y cualquier número dividido por sí mismo da  $1$ . Acá tenés varios ejemplos:

$$4 \cdot 1 = 4; \quad 37 \cdot 1 = 37; \quad 0,36 \cdot 1 = 0,36; \quad a \cdot 1 = a$$

$$8 / 8 = 1; \quad 59 / 59 = 1; \quad 0,24 / 0,24 = 1; \quad e / e = 1$$

Esto nos autoriza a decir que  $1 \text{ día} / 24 \text{ h} = 1$

ya que tanto el numerador como el denominador son iguales. Estos cocientes iguales a uno no son inocentes: nos pueden servir para suprimir las unidades que queremos que desaparezcan, y que aparezcan las que tengamos ganas. Te escribo antes de empezar cada conversión los "unos" que hay que usar:

Ejemplo 1)	pasar	20 m/s	a	km/h
------------	-------	--------	---	------

$$\frac{1 \text{ Km}}{1.000 \text{ m}} = 1, \quad \frac{3.600 \text{ s}}{1 \text{ h}} = 1$$

entonces multiplico la magnitud que quiero convertir por uno, en este caso dos veces.

$$20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \frac{1 \text{ Km}}{1.000 \text{ m}} \cdot \frac{3.600 \text{ s}}{1 \text{ h}} =$$

Y luego de cancelar aquellas unidades que aparecen en el numerador y el denominador, y de realizar la cuentita de números, obtengo...

$$20 \text{ m/s} = 72 \text{ km/h}$$

Ejemplo 2)	pasar	3.500 km/h <sup>2</sup>	a	m/s <sup>2</sup>
------------	-------	-------------------------	---	------------------

como un kilómetro (kilo significa mil) son 1.000 metros,

$$1 \text{ km} = 1.000 \text{ m} \quad (\text{una igualdad})$$

y como en una hora hay 3.600 segundos, en una hora por una hora ( $h^2$ ) hay 3.600 segundos por 3.600 segundos,

$$1h^2 = 12.960.000 \text{ s}^2 \quad (\text{otra igualdad});$$

armo los "unos no inocentes"

$$\frac{1.000 \text{ m}}{1 \text{ Km}} = 1 \quad \frac{1 \text{ h}^2}{12.960.000 \text{ s}^2} = 1$$

ahora multiplico por estos "unos" la magnitud que quiero convertir

$$3.500 \frac{\text{km}}{\text{h}^2} \cdot \frac{1.000 \text{ m}}{1 \text{ Km}} \cdot \frac{1 \text{ h}^2}{12.960.000 \text{ s}^2} =$$

Ahora cancelo aquellas unidades que aparecen en el numerador y el denominador, y al realizar la cuenta de números, obtengo...

$$3.500 \text{ km/h}^2 = 0,27 \text{ m/s}^2$$

Ejemplo 3) pasar **0,7 kgf/cm** a **N/m**

Como todos saben,  $1 \text{ kgf} = 10 \text{ N}$ , y  $1 \text{ m} = 100 \text{ cm}$ . Con estas igualdades armo las fracciones que necesito:

$$\frac{10 \text{ N}}{1 \text{ kgf}} = 1, \quad \frac{100 \text{ cm}}{1 \text{ m}} = 1$$

Estas las utilizo para multiplicar la magnitud que quiero transformar; total, como valen uno, no voy a modificar su valor:

$$0,7 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}} \cdot \frac{10 \text{ N}}{1 \text{ kgf}} \cdot \frac{100 \text{ cm}}{1 \text{ m}} =$$

$$0,7 \text{ kgf/cm} = 700 \text{ N/m}$$

Ejemplo 4) pasar **60.000 J/día** a **W**

$1 \text{ W}$  ( $1 \text{ Watt}$ ) es, por definición,  $1 \text{ J/s}$ .

$$\frac{1 \text{ W}}{1 \text{ J/s}} = 1 \quad \frac{1 \text{ W} \cdot \text{s}}{1 \text{ J}} = 1 \quad \frac{1 \text{ día}}{86.400 \text{ s}} = 1$$

(Supongo que te acordarás que lo que está dividiendo en el denominador pasa multiplicando al numerador).

$$\frac{60.000 \text{ J}}{\text{día}} \cdot \frac{1 \text{ W} \cdot \text{s}}{1 \text{ J}} \cdot \frac{1 \text{ día}}{86.400 \text{ s}} =$$

$$60.000 \text{ J/día} = 0,694 \text{ W}$$

## Equivalencia de unidades

Consiste en reemplazar las unidades que no querés que aparezcan por sus equivalentes expresados en las unidades que sí querés que aparezcan.

Ejemplo 1) pasar  $20 \text{ m/s}$  a  $\text{km/h}$

como un kilómetro (kilo significa mil) son 1.000 metros, 1 metro es la milésima parte del kilómetro; en una ecuación:

$$1 \text{ m} = 0,001 \text{ Km}$$

como en una hora hay 3.600, un segundo es la 3.600ava parte de la hora; en una ecuación:

$$1 \text{ s} = 0,0002778 \text{ h}$$

ahora volvé a escribir la velocidad que querés convertir ( $20 \text{ m/s}$ ) pero donde dice  $m$  escribí su igual según la ecuación que tenés en el corazón, y donde dice  $s$  escribí su igual según la ecuación del hígado. Te queda esto:

$$20 \cdot 0,001 \text{ km} / 0,0002778 \text{ h}$$

fijate que quedaron tres números y dos unidades. Las unidades son justamente las que vos querés que te queden y los números, le pedís a una calculadora cualquiera que te los resuma en uno solo. De donde

$$20 \text{ m/s} = 72 \text{ km/h.}$$

Ejemplo 2) pasar  $3.500 \text{ km/h}^2$  a  $\text{m/s}^2$

como un kilómetro (kilo significa mil) son 1.000 metros

$$1 \text{ km} = 1.000 \text{ m} \text{ (una equivalencia)}$$

como en una hora hay 3.600 segundos, en una hora por una hora ( $\text{h}^2$ ) hay 3.600 segundos por 3.600 segundos

$$1\text{h}^2 = 12.960.000 \text{ s}^2 \text{ (otra equivalencia)}$$

ahora volvé a escribir la velocidad que querés convertir ( $35 \text{ km/h}^2$ ) pero donde dice  $\text{km}$  escribí su equivalente, y donde dice  $\text{h}^2$  escribí la segunda equivalencia. Te queda esto:

$$3.500 \cdot 1.000 \text{ m} / 12.960.000 \text{ s}^2$$

fijate que quedaron tres números y dos unidades. Las unidades son justamente las que vos querés que te queden y los números...

$$3.500 \text{ km/h}^2 = 0,27 \text{ m/s}^2$$

## Multiplicación por factor de conversión

Este es el método que yo recomiendo NO usar; sin embargo, reconozco que goza de mucha popularidad. Consiste en hallar un factor que convierte una unidad (o un grupo de unidades) en otra (u otras). Los factores para pasajes simples aparecen en los libros de texto; con ellos se construyen los factores compuestos.

Ejemplo 1) pasar 20 m/s a km/h

Para pasar de *m/s* a *km/h* basta con multiplicar por **3,6** que proviene de dividir **0,001** (el factor para pasar de *m* a *km*) por **0,0002778** (el factor para pasar de *s* a *h*) de modo que

$$20 \text{ m/s} = 20 \cdot 3,6 \text{ km/h}$$

$$20 \text{ m/s} = 72 \text{ km/h}$$

Ejemplo 2) pasar 3.500 km/h<sup>2</sup> a m/s<sup>2</sup>

para pasar de *m/s* a *km/h* basta con multiplicar por **0,00007716** que proviene de dividir **1.000** (el factor para pasar de *km* a *m*) por **12.960.000** (el factor para pasar de *h*<sup>2</sup> a *s*<sup>2</sup>) de modo que

$$3.500 \text{ km/h}^2 = 3.500 \cdot 0,00007716 \cdot \text{m/s}^2$$

$$3.500 \text{ km/h}^2 = 0,27 \text{ m/s}^2$$

# PREFIJOS Y NOTACION CIENTIFICA

## Múltiplos y submúltiplos decimales

Dada una unidad del SI, podemos escribir y denominar magnitudes más grandes de esta unidad utilizando prefijos denominados **múltiplos**; cada prefijo corresponde a un valor numérico, que siempre corresponde a una potencia de 10. De manera análoga, cuando queremos escribir unidades más pequeñas, utilizamos los submúltiplos, que coinciden con una potencia negativa de 10. En la siguiente tabla puedes ver los múltiplos y submúltiplos empleados por el SI.

Factor	Prefijo	Símbolo	Factor	Prefijo	Símbolo
$10^{24}$	yotta	Y	$10^{-1}$	deci	d
$10^{21}$	zeta	Z	$10^{-2}$	centi	c
$10^{18}$	exa	E	$10^{-3}$	mili	m
$10^{15}$	peta	P	$10^{-6}$	micro	$\mu$
$10^{12}$	tera	T	$10^{-9}$	nano	n
$10^9$	giga	G	$10^{-12}$	pico	p
$10^6$	mega	M	$10^{-15}$	femto	f
$10^3$	kilo	k	$10^{-18}$	atto	a
$10^2$	hecto	h	$10^{-21}$	zepto	z
$10^1$	deca	da	$10^{-24}$	yocto	y

Así por ejemplo:

a)  $3\,000\text{ m} = 3\text{ km}$

b)  $250\text{ g} = 2,5\ 10^2\text{ g} = 2,3\text{ hg}$

c)  $0,05\text{ m} = 5\ 10^{-2}\text{ m} = 5\text{ cm}$

d)  $0,0036\text{ s} = 3,6\ 10^{-3}\text{ s} = 3,6\text{ ms}$

## Notación científica

Cuando escribimos números muy grandes o muy pequeños utilizamos la notación científica. Por ejemplo, en lugar de escribir 24 000 000, escribiremos  $2,4\ 10^7$ ; y en lugar de escribir 0,00000024, podremos  $2,4\ 10^{-7}$ . para trabajar con notación científica hemos de tener en cuenta las reglas de operaciones con potencias, estas son:

- Para multiplicar potencias de la misma base se suman los exponentes:  $\mathbf{a^m\ b^n = a^{m+n}}$
- Para dividir potencias de la misma base se restan los exponentes:  $\mathbf{(a^m/b^n) = a^{m-n}}$
- Potencia de potencia se multiplican los exponentes:  $\mathbf{(a^m)^n = a^{mn}}$

Por ejemplo:

$$(4,2\ 10^3)(5,1\ 10^5) = 21,14\ 10^8 = 2,1\ 10^9$$

$$(4,2\ 10^3)/(5,1\ 10^5) = 0,82\ 10^{-2} = 8,2\ 10^{-3}$$

# PRACTICAS

## TEMA 1

### EJERCICIOS CAMBIO DE UNIDADES Y NOTACIÓN CIENTÍFICA

#### 1.- Expresar en unidades del Sistema Internacional

- |              |           |
|--------------|-----------|
| a) 0,0108 km | j) 90 min |
| b) 5,009 hm  | k) 3,6 ks |
| c) 0,215 dag | l) 180 hs |
| d) 20,903 dg | m) 1 hora |
| e) 412,8 g   | n) 638 ms |
| f) 1,579 hg  | o) 43 das |
| g) 0,039 mm  | p) 938 cs |
| h) 4 cm      | q) 3 dm   |
| i) 3 mg      | r) 60 cm  |

#### 2.- Escribe las siguientes cantidades en notación científica.

- |                       |                        |
|-----------------------|------------------------|
| a) 39500 m            | g) 0,31 s              |
| b) 0,073 s            | h) 18 000 000 km       |
| c) 12 m               | i) 745 000 000 m       |
| d) 43 000 000 g       | j) 0,1 cm              |
| e) 0,000 000 000 7 km | k) 337 kg              |
| f) 0,0023 hm          | l) 1 000 000 000 000 g |

#### 3.- Escribe la cantidad correspondiente.

- |                              |                               |
|------------------------------|-------------------------------|
| a) 3,6 · 10 <sup>5</sup> m   | f) 107 km                     |
| b) 1,8 · 10 <sup>-3</sup> hm | g) 1,03 · 10 <sup>-5</sup> s  |
| c) 8,48 · 10 <sup>9</sup> kg | h) 4,38 · 10 <sup>-1</sup> mA |
| d) 2,3 · 10 <sup>-7</sup> g  | i) 107 m                      |
| e) 4,7 · 10 <sup>2</sup> m   | j) 7,2 · 10 <sup>-1</sup> g   |

#### 4.- Expresa en unidades del Sistema Internacional.

- |                              |                    |
|------------------------------|--------------------|
| a) 0,6 t                     | m) 35 min          |
| b) 18 mg                     | n) 1 h 10 min      |
| c) 2230 g                    | o) 1 día           |
| d) 312 cm                    | p) 1 milla náutica |
| e) 7560 mm                   | q) 1 pulgada       |
| f) 250 dm                    | r) 3 t             |
| g) 56 cm                     | s) 47 cg           |
| h) 76 mm                     | t) 16 kg           |
| i) 600 000 cm                | u) 1 mm            |
| j) 300 000 km/s              | v) 27 ds           |
| k) 150 000 000 km            | w) 32 ms           |
| l) 9,5 · 10 <sup>12</sup> km | x) 77 cm           |

#### 5.- Expresa en m<sup>2</sup> y en mm<sup>2</sup> las siguientes cantidades

- |                            |                           |
|----------------------------|---------------------------|
| a) 32900 cm <sup>2</sup>   | h) 95 hm <sup>2</sup>     |
| b) 657 dam <sup>2</sup>    | i) 0,7 km <sup>2</sup>    |
| c) 3 km <sup>2</sup>       | j) 89700 cm <sup>2</sup>  |
| d) 1800000 dm <sup>2</sup> | k) 4560 dam <sup>2</sup>  |
| e) 350 hm <sup>2</sup>     | l) 3000 dm <sup>2</sup>   |
| f) 6 m <sup>2</sup>        | m) 650500 mm <sup>2</sup> |
| g) 567000 mm <sup>2</sup>  |                           |

#### 6.- Expresa en l, m<sup>3</sup> y ml las siguientes cantidades

- |                            |                           |
|----------------------------|---------------------------|
| a) 32900 cm <sup>3</sup>   | f) 6 m <sup>3</sup>       |
| b) 657 dam <sup>3</sup>    | g) 567000 mm <sup>3</sup> |
| c) 3 km <sup>3</sup>       | h) 95 hm <sup>3</sup>     |
| d) 1800000 dm <sup>3</sup> | i) 0,7 km <sup>3</sup>    |
| e) 350 hm <sup>3</sup>     | j) 89700 cm <sup>3</sup>  |

- k) 4560 dam<sup>3</sup>
- l) 3000 dm<sup>3</sup>
- m) 650500 mm<sup>3</sup>
- n) 0,6 l
- o) 18 ml
- p) 2230 l
- q) 312 cl
- r) 7560 ml

- s) 250 dm<sup>3</sup>
- t) 56 cm<sup>3</sup>
- u) 76 mm<sup>3</sup>
- v) 600 000 cm<sup>3</sup>
- w) 300 000 kl
- x) 150 000 000 l
- y) 9,5 · 10<sup>12</sup> ml
- z) 35 mm<sup>3</sup>

**7.- Expresa en cm<sup>3</sup> y litros las siguientes cantidades**

- a) 110 ml
- b) 1 kl
- c) 1 m<sup>3</sup>
- d) 1 hl
- e) 3 km<sup>3</sup>
- f) 47 cl

- g) 16 kl
- h) 1 mm<sup>3</sup>
- i) 27 dm<sup>3</sup>
- j) 32 ml
- k) 77 cm<sup>3</sup>
- l) 33689 ml

**8.- Expresa en notación científica las siguientes cantidades**

- a) 657
- b) 0.00058
- c) 12580000000
- d) 0.0021
- e) 321

- f) 12
- g) 0.00000012
- h) 78000000000
- i) 9757000000
- j) 0.00023

**9.- Expresa en notación científica las siguientes cantidades**

- a) 0.369
- b) 45000023
- c) 0.263
- d) 0.00000256
- e) 1254700000000

- f) 380000000000
- g) 58000000000
- h) 1236
- i) 0.120
- j) 0.0000140