

UNIDADES BÁSICAS DEL SISTEMA INTERNACIONAL (SI)

©Copyright www.fisica.ru

MAGNITUD	NOTACIÓN	DEFINICIÓN
Longitud	m	Un metro es igual a la distancia que recorre en el vacío una onda electromagnética plana en una 1/299792458 -ésima parte de un segundo.
Masa	kg	Un kilogramo es igual a la masa del prototipo de Platino-Iridio conservado en el Laboratorio Internacional de Pesas y Medidas.
Tiempo	s	Un segundo es igual a 9192631770 periodos de irradiación, correspondiente al paso entre dos niveles extradelgados del estado principal del átomo de Cesio-133
Corriente eléctrica (fuerza de la corriente eléctrica)	A	Un amperio es igual a la corriente no cambiante que pasa por dos conductores paralelos rectos infinitamente largos y de área de corte despreciable, que se sitúan en el vacío a una distancia de 1 metro uno del otro, y que provocan en cada segmento de 1 metro de longitud una fuerza de interacción de 2×10^{-7} N.
Temperatura termodinámica	K	Un grado kelvin es igual a la 1/273,16 parte de la temperatura termodinámica del punto triple del agua (el punto triple del agua tiene una temperatura de cero grados centígrados, 273,16 grados kelvin.)
Fuerza de la luz	cd	Una candela es igual a la fuerza de la luz en una dirección dada de una fuente que genera irradiación monocromática de frecuencia 5×10^{12} Hz, y la fuerza de irradiación en esta dirección es igual a 1/683 W/sr.
Cantidad de sustancia	mol	Una mole es igual a la cantidad de sustancia de un sistema, la cual contiene tantos elementos estructurales, cuantos átomos contienen 0,012 kg. de Carbono -12.

UNIDADES COMPLEMENTARIAS

MAGNITUD	FORMULA	NOMBRE	NOTACIÓN		
Ángulo plano	$\alpha = \frac{s}{r}$	radián	rad	$m \cdot m^{-1} = 1$	Un radian es igual al ángulo entre dos radios de una circunferencia, cuya longitud del arco entre los mismos es igual a la longitud de uno de los radios.
Ángulo sólido	$w = \frac{s}{r^2}$	sterradián	sr	$m^2 \cdot m^{-2} = 1$	Un sterradian es igual al ángulo sólido con vértice en el centro de una esfera, y que corta en la superficie de la esfera un área igual al área del cuadrado con lado igual al radio de la esfera.

PRINCIPALES UNIDADES DERIVADAS

MAGNITUD	UNIDAD				DEFINICIÓN
	FORMULA QUE LA DEFINE	NOMBRE	NOTACIÓN	En unidades básicas	
Área	$S = l^2$	metro cuadrado	m^2	m.m	Un metro cuadrado es igual al área del cuadrado, cuya longitud de los lados es igual a un metro.
Volumen	$V = l^3$	metro cúbico	m^3	m.m.m	Un metro cúbico es igual al volumen del cubo con aristas, cuya longitud es igual a un metro.
Frecuencia de rotación	$n = \frac{N}{t}$	segundo a la menos uno	s^{-1}	s^{-1}	Un segundo a la menos uno es igual a la frecuencia de rotación uniforme, con la cual en un segundo el cuerpo realiza una vuelta entera

Frecuencia de un proceso periódico	$\nu = \frac{1}{T}$	hertz	Hz	s^{-1}	Un hertz es igual a la frecuencia de un proceso periódico, con el cual en un tiempo de un segundo se realiza un ciclo de este proceso.
Velocidad	$v = \frac{s}{t}$	metro sobre segundo	m/s	$m \cdot s^{-1}$	Un metro sobre segundo es igual a la velocidad de un punto que se mueve en línea recta y con velocidad constante, con la cual éste, en un tiempo de un segundo se desplaza a una distancia de un metro.
Frecuencia angular	$\omega = 2\pi\nu$	segundo a la menos uno	s^{-1}	s^{-1}	Un segundo a la menos uno es igual a la frecuencia angular, con la cual en un segundo se realizan 2π ciclos de rotación.
Aceleración	$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$	metro sobre segundo al cuadrado	m/s^2	$m \cdot s^{-2}$	Un metro sobre segundo al cuadrado es igual a la aceleración de un punto que se mueve en línea recta con aceleración constante, con la cual en el tiempo de un segundo la velocidad cambia en un metro sobre segundo.
Velocidad angular	$w = \frac{\varphi}{t}$	Radian sobre segundo	rad/s	$m \cdot m^{-1} \cdot s^{-1}$	Un radian sobre segundo es igual a la velocidad angular de un punto que se mueve uniformemente por un círculo, con la cual en un segundo se realiza un viraje del radio (que conlleva al punto) en un ángulo de 1 rad.
Aceleración angular	$\alpha = \frac{\Delta w}{\Delta t}$	Radian sobre segundo al cuadrado	rad/s^2	$m \cdot m^{-1} \cdot s^{-2}$	Un radian sobre segundo al cuadrado es igual a la aceleración angular de un punto que se mueve por un círculo con aceleración angular constante, con la cual en un segundo la velocidad angular cambia en 1 rad/s.
Densidad	$\rho = \frac{m}{V}$	kilogramo sobre metro cúbico	kg/m^3	$kg \cdot m^{-3}$	Un kilogramo sobre metro cúbico es igual a la densidad de una sustancia homogénea, cuya masa en un volumen de un metro cúbico es igual a un kilogramo.
Fuerza	$F = ma$	newton	N	$kg \cdot m \cdot s^{-2}$	1 newton es igual a la fuerza que a un cuerpo de masa un kilogramo le comunica una aceleración de 1 metro sobre segundo al cuadrado en la dirección de acción de la fuerza.
Presión	$P = \frac{F}{S}$	pascal	Pa	N/m^2 $= m^{-1} \cdot kg \cdot s^{-2}$	Un pascal es igual a la presión que genera una fuerza de un newton y que está esparcida homogéneamente sobre una superficie de área $1 m^2$, y dicha superficie es perpendicular a la fuerza.
Trabajo, Energía	$A = Fs$	joule	J	$N \cdot m$ $= m^2 \cdot kg \cdot s^{-2}$	Un joule es igual al trabajo que realiza una fuerza de 1 N, cuando desplaza un punto de aplicación de la fuerza una distancia de 1 m en dirección de acción de la fuerza.
Potencia	$P = \frac{A}{t}$	vatio	W	J/s $= m^2 \cdot kg \cdot s^{-3}$	Un vatio es igual a la potencia, con la cual en un período de un segundo se realiza un trabajo de un joule.
Impulso (cantidad de movimiento) de un cuerpo	$p = mv$	kilogramo-metro sobre segundo	$kg \cdot m/s$	$m \cdot kg \cdot s^{-1}$	Un kilogramo-metro sobre segundo es igual al impulso (cantidad de movimiento) que tiene un cuerpo de masa 1 kg y que se mueve con una velocidad de 1 m/s.
Impulso de fuerza	$I = Ft$	newton-segundo	N.s	$m \cdot kg \cdot s^{-1}$	Un newton-segundo es igual al impulso de fuerza, creado por una fuerza de 1 N durante 1 s.
Momento de fuerza (Torque)	$\tau = Fl$	newton-metro	N.m	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2}$	Un newton-metro es igual al momento de fuerza creado por una fuerza de 1 newton con respecto a un eje situado a una distancia de un metro de la línea de acción de la fuerza.
Rigidez	$k = \frac{F}{\Delta l}$	newton sobre metro	N/m	$kg \cdot s^{-2}$	Un newton sobre metro es igual a la rigidez de un cuerpo, en el cual surge una fuerza elástica de 1 N al estirar el cuerpo relativamente en 1m.

Tensión mecánica normal	$\sigma = \frac{F}{S}$	pascal	Pa	N/m^2 $= \text{m}^{-1} \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2}$	Un pascal es igual a la tensión mecánica normal provocada por una fuerza elástica de 1 N distribuida uniformemente por una sección perpendicular a la fuerza y de área 1 m ²
Módulo de elasticidad longitudinal (Módulo de Young)	$E = \frac{\sigma}{\varepsilon}$	pascal	Pa	N/m^2 $= \text{m}^{-1} \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2}$	Un pascal es igual al módulo de elasticidad longitudinal de un cuerpo, en el cual, al alargarlo relativamente en la unidad, surge una tensión mecánica de 1 Pa.
Tensión superficial	$\sigma = \frac{F}{l}$	newton sobre metro	N/m	$\text{kg} \cdot \text{s}^{-2}$	Un newton sobre metro es igual a la tensión superficial, provocada por una fuerza de 1 N aplicada al contorno de longitud 1 m que encierra a una superficie libre, y que actúa normal al contorno y tangente a la superficie.
Cantidad de calor	$Q = A$	joule	J	$\text{N} \cdot \text{m}$ $= \text{m}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2}$	Un joule es igual a la cantidad de calor equivalente al trabajo de 1 J.
Capacidad calorífica de un cuerpo (calor de un cuerpo)	C	joule sobre kelvin	J/K	$\text{N} \cdot \text{m/K}$ $= \text{m}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$	Un joule sobre kelvin es igual a la capacidad calorífica de un cuerpo que sube su temperatura en 1 K al comunicarle una cantidad de calor de 1 J.
Capacidad de calor específica (calor específico)	$c = \frac{C}{m}$	joule sobre kilogramo kelvin	J/(kg K)	$\text{N} \cdot \text{m}/(\text{kg K})$ $= \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$	Un joule sobre kilogramo-kelvin es igual a la capacidad específica de calor de una sustancia, que teniendo masa 1 kg posee una capacidad calorífica de 1 J/K
Cantidad de calor específico (calor específico de fundición, de evaporación, etc.)	$q = \frac{Q}{m}$	joule sobre kilogramo	J/kg	$\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$	Un joule sobre kilogramo es igual a la cantidad de calor específico de un proceso, en el cual a la sustancia de masa 1kg se le suministra (o se le quita) una cantidad de calor de 1J.
Masa molar	$M = \frac{m}{\nu}$	kilogramo sobre mole	Kg/mole	$\text{kg} \cdot \text{mole}^{-1}$	Un kilogramo sobre mole es igual a la masa molar de un sustancia, que al tener una cantidad de sustancia de 1 mole, tiene una masa de 1 kg.
Concentración de moléculas	$n = \frac{N}{V}$	metro a la menos tres	m ⁻³	m ⁻³	Un metro a la menos tres es igual a la concentración de moléculas en la cual, en un volumen de 1 m ³ se encuentra una molécula.
Carga eléctrica (cantidad de carga)	$q = It$	coulomb	C	s.A	Un coulomb es igual a la carga eléctrica que pasa por la sección transversal de un conductor con una corriente de 1 A en un tiempo de 1 s.
Densidad superficial de la carga eléctrica	$\sigma = \frac{q}{S}$	coulomb sobre metro cuadrado	C/m ²	s.A.m ⁻²	Un coulomb sobre metro cuadrado es igual a la densidad superficial de carga eléctrica, por medio de la cual, la carga distribuida uniformemente por una superficie de 1 m ² es igual a 1 C.
Campo eléctrico (Tensión del campo eléctrico)	$E = \frac{U}{d}$	voltios sobre metro	V/m	$\text{m} \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-3} \cdot \text{A}^{-1}$	Un voltio sobre metro es igual al campo eléctrico homogéneo, en el cual, entre dos puntos situados uno del otro a una distancia de 1 m a lo largo de la línea de campo, se crea una diferencia de potencial de 1 V.
Diferencia de potencial	$U = \frac{A}{q}$	voltio	V	$\text{W/A} = \text{J/C}$ $= \text{m}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-3} \cdot \text{A}^{-1}$	Un voltio es igual a la diferencia de potencial entre dos puntos, si al desplazar una carga de 1 C de un punto a otro, el campo realiza un trabajo de 1 J.
Fuerza electromotriz (FEM)	$\mathcal{E} = \frac{A}{q}$	voltio	V	$\text{W/A} = \text{J/C}$ $= \text{m}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-3} \cdot \text{A}^{-1}$	Un voltio es igual a la FEM de una fuente de corriente, por medio de la cual las fuerzas coulombianas exteriores realizan un trabajo de 1J al desplazar una carga positiva de 1C del polo negativo al polo positivo de la fuente, a través de todo el circuito.
Tensión eléctrica	$U = \frac{P}{I}$	voltio	V	$\text{W/A} = \text{J/C}$ $= \text{m}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-3} \cdot \text{A}^{-1}$	Un voltio es igual a la tensión eléctrica en una parte del circuito eléctrico, por medio de la cual en esa parte del circuito pasa una corriente de 1 A y se gasta una potencia de 1 Watt.
Capacidad eléctrica	$C = \frac{q}{U}$	faraday	F	C/V $= \text{m}^{-2} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{s}^4 \cdot \text{A}^2$	Un faraday es igual a la capacidad eléctrica de un condensador, por medio de la cual una carga de 1 C crea una tensión de 1 V entre las placas.
Resistencia eléctrica	$R = \frac{U}{I}$	ohm	Ω	V/A $= \text{m}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-3} \cdot \text{A}^{-2}$	Un ohm es igual a la resistencia eléctrica de un conductor, en el cual a diferencia de potencial de 1V la corriente es igual a 1 A.

Resistividad	$\rho = \frac{RS}{l}$	ohm metro	$\Omega \cdot m$	$m^3 \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-2}$	Un ohm-metro es igual a la resistividad eléctrica de una sustancia, tal que un conductor de 1 m de longitud y 1 m ² de área de su sección transversal, elaborado de esta sustancia, tiene una resistencia de 1 ohm.
Coefficiente de temperatura de resistividad	$\alpha = \frac{1}{R_0} \frac{R}{T}$	kelvin a la menos uno	K ⁻¹	K ⁻¹	Un kelvin a la menos uno es igual al coeficiente de temperatura de resistividad, por medio del cual el cambio de temperatura en 1 K provoca un cambio relativo de la resistencia en la unidad.
Equivalente electroquímico	$k = \frac{m}{q}$	kilogramo sobre coulomb	kg/C	kg.s ⁻¹ .A ⁻¹	Un kilogramo sobre coulomb es igual al equivalente electroquímico de tal sustancia, que 1 kg de ella se desintegra en el electrodo al pasar por el electrolito de carga 1C.
Campo magnético (Inducción magnética)	$B = \frac{\tau_{max}}{IS}$	tesla	T	Wb/m ² = kg.s ⁻² .A ⁻¹	Un tesla es igual al campo magnético en el cual, en un circuito con corriente 1 A y con área 1 m ² actúa por parte del campo un torque máximo de 1 N*m.
Flujo magnético	$\Delta\Phi = \mathcal{E} \Delta t$	weber	Wb	V.s = m ² .kg.s ⁻² .A ⁻¹	Un weber es igual al flujo magnético a través de una superficie limitada por un circuito cerrado, si al disminuirse uniformemente este flujo hasta cero durante un segundo, en el circuito surge una FEM de 1 V.
Inductancia	$L = \frac{\Phi}{I}$	henry	H	Wb/A = m ² .kg.s ⁻² .A ⁻²	Un henry es igual a la inductancia de un circuito eléctrico, con la cual a una corriente continua de 1 A se acopla un flujo magnético de 1 Wb
Flujo luminoso	$\Phi = I_w$	lumen	lm	cd.sr = m ² .m ⁻² .cd=cd	Un lumen es igual al flujo luminoso generado por una fuente puntual a una fuerza de luz de 1 cd en un ángulo sólido de 1 sr
Radiación luminosa	$E = \frac{\Phi}{S}$	lux	lx	lm/m ² = m ² .m ⁻⁴ .cd= m ⁻² cd	Un lux es igual a la luminosidad de una superficie de área 1 m ² al caer sobre ella un flujo luminoso de 1 lm

ALGUNAS UNIDADES INDEPENDIENTES IMPORTANTES PERMITIDAS JUNTO CON EL SISTEMA SI

MAGNITUD	UNIDAD		
	NOMBRE	NOTACIÓN	RELACIÓN CON EL SISTEMA SI
Masa	Tonelada	t	1000 kg
Tiempo	Minuto	min	60 s
	Hora	h	3600 s
	Día	días	86400 s
Ángulo sólido	Grado	°	$\frac{\pi}{180}$ rad
Volumen	Litro	l	10 ⁻³ m ³

OTRAS UNIDADES Y SU CONVERSIÓN AL SISTEMA SI

LONGITUD

1 pica [computadora 1/6 in] = 4,233 333x10 ⁻³ m	1 ángstrom (Å) = 1x10 ⁻¹⁰ m
1 año luz (1.y.) = 9,460 73x10 ¹⁵ m	1 pica [impresoras] = 4,217 518x10 ⁻³ m
1 cadena (ch) = 22 yd = 66 ft = 792 in = 20,116 8 m	1 pie (ft) = 12 in = 0,304 8 m
1 milla (mi) = 1 760 yd = 5 280 ft = 63 360 in = 1 609,344 m	1 pulgada (in) = 0,025 4 m
1 fathom = 2 yd = 6 ft = 72 in = 1,828 8 m	1 Fermi = 1x10 ⁻¹⁵ m
1 punto [computadora 1/72 in] = 3,527 778x10 ⁻⁴ m	1 punto [impresora] = 3,514 598x10 ⁻⁴ m
1 rod (rd) = 5,5 yd = 16,5 ft = 198 in = 5,029 2 m	1 micrón (μ) = 1x10 ⁻⁶ m
1 unidad astronómica (au) = 1,495 979x10 ¹¹ m	1 pársec (pe) = 3,085 678x10 ¹⁶ m
1 milla, náutica = 1,852 km = 1 852 m	1 yarda (yd) = 3 ft = 36 in = 0,914 4 m

MASA

1 carat, métrico = 2×10^{-4} kg	1 ton, assay (AT) = $2,916\ 667 \times 10^{-2}$ kg
1 grano = $6,479\ 891 \times 10^{-5}$ kg	1 ton, corta = 2 000 lb = 32 000 oz = 907,184 7 kg
1 slug (slug) = 14,593 9 kg	1 ton, larga = 2 240 lb = 35 840 oz = 1 016,047 kg
1 libra (lb) = 16 oz = 0,453 592 4 kg	1 tonne [llamada "ton métrica "] (t) = 1 000 kg
1 libra [troy] (lb) = 0,373 241 7 kg	1 pennyweight (dwt) = $1,555\ 174 \times 10^{-3}$ kg
1 onza (oz) = $2,834\ 952 \times 10^{-2}$ kg	1 cien peso, corto = 100 lb = 1 600 oz = 45,359 24 kg
1 onza [troy] (oz) = $3,110\ 348 \times 10^{-2}$ kg	1 cien peso, largo = 112 lb = 1 792 oz = 50,802 35 kg
1 ton, métrica (t) = 1 000 kg	

CORRIENTE

1 abampere = 10 A	1 E.S.U. de corriente (statampere) = $3,335\ 641 \times 10^{-10}$ A
1 biot (Bi) = 10 A	1 gilbert (Gi) = 0,795 774 7 A
1 E.M.U. de corriente (abampere) = 10 A	1 statampere = $3,335\ 641 \times 10^{-10}$ A

TEMPERATURA TERMODINÁMICA

$T/K = T/^\circ C + 273.15$	$T/K = (T/^\circ R) / 1.8$
$T/^\circ C = (T/^\circ F - 32) / 1.8$	$T/^\circ C = T/K - 273.15$
$T/K = (T/^\circ F + 459.67) / 1.8$	

ENERGÍA Y TRABAJO

1 British thermal unit _{IT} (Btu) = $1,055\ 056 \times 10^3$ J	1 erg (erg) = 1×10^{-7} J
1 British thermal unit _{Th} (Btu) = $1,054\ 350 \times 10^3$ J	1 kilocaloría _{IT} (cal) = $4,186\ 8 \times 10^3$ J
1 British thermal unit [media] (Btu) = $1,055\ 87 \times 10^3$ J	1 kilocaloría _{Th} (cal) = $4,184 \times 10^3$ J
1 British thermal unit [39 °F] (Btu) = $1,059\ 67 \times 10^3$ J	1 kilocaloría [mean] (cal) = $4,190\ 02 \times 10^3$ J
1 British thermal unit [59 °F] (Btu) = $1,054\ 80 \times 10^3$ J	1 kilovatio hora (kW.h) = $3,6 \times 10^6$ J
1 British thermal unit [60 °F] (Btu) = $1,054\ 68 \times 10^3$ J	1 pie poundal = $4,214\ 011 \times 10^{-2}$ J
1 caloría _{IT} (cal) = 4,186 8 J	1 pie libra-fuerza (ft.lbf) = 1,355 818 J
1 caloría _{Th} (cal) = 4,184 J	1 therm (EC) = $1,055\ 06 \times 10^8$ J
1 caloría [media] (cal) = 4,190 02 J	1 therm (U.S.) = $1,054\ 804 \times 10^8$ J
1 caloría [15 °C] (cal) = 4,185 80 J	1 tonelada de TNT = $4,184 \times 10^9$ J
1 caloría [20 °C] (cal) = 4,181 90 J	1 vatio hora (W.h) = 3 600 J
1 electrón voltio (eV) = $1,602\ 177 \times 10^{-19}$ J	1 vatio segundo (W.s) = 1 J

PREFIJOS DE LAS UNIDADES Y SU EQUIVALENCIA

Atto	1.10^{-18}	Exa	1.10^{18}
Femto	1.10^{-15}	Peta	1.10^{15}
Pico	1.10^{-12}	Tera	1.10^{12}
Nano	1.10^{-9}	Giga	1.10^9
Micro	1.10^{-6}	Mega	1.10^6
Mili	1.10^{-3}	Miria	1.10^4
Centi	1.10^{-2}	Kilo	1.10^3
Deci	1.10^{-1}	Hecto	1.10^2
Unidad	1.10^0	Deca	1.10^1