

# SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI)

## Grandezas e Unidades de Base

<i>Grandeza física de base (símbolo)</i>	<i>Unidade de base (símbolo)</i>	<i>Dimensão de base</i>	<i>Definição da unidade de base</i>
comprimento (l)	metro (m)	L	1 m é o comprimento do trajecto da luz, no vazio, no tempo de $1/299792458$ s ( <b>1983</b> ).
massa (m)	quilograma (kg)	M	1 kg é a massa do protótipo internacional do quilograma ( <b>1901</b> ).
tempo (t)	segundo (s)	T	1 s é a duração de 9192631770 períodos da radiação da transição entre 2 níveis hiperfinos do estado fundamental do $^{133}\text{Cs}$ ( <b>1967</b> ).
intensidade de corrente eléctrica (I)	ampere (A)	I	1 A é a intensidade de uma corrente constante que mantida em 2 condutores paralelos, rectilíneos, de comprimento infinito, de secção circular desprezável e à distancia de 1 m no vazio produz uma força de $2 \times 10^{-7}$ N/m ( <b>1948</b> ).
temperatura (T)	kelvin (K)	$\Theta$	1 K é $1/273,16$ da temperatura termodinâmica do ponto triplo da água ( <b>1967</b> ).
quantidade de matéria (n)	mole (mol)	N	a mole é a quantidade de matéria de um sistema contendo tantas entidades elementares quanto os átomos que existem em 0,012 kg de $^{12}\text{C}$ ( <b>1971</b> ).
intensidade luminosa ( $I_v$ )	candela (cd)	J	1 cd é a intensidade luminosa numa dada direcção de fonte que emite radiação monocromática de frequência $540 \times 10^{12}$ Hz e cuja intensidade nessa direcção é $1/683$ W.sr $^{-1}$ ( <b>1979</b> ).

## SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI)

### Grandezas e Unidades de Suplementares

<i>Grandeza física</i>	<i>Unidade (símbolo)</i>	<i>Dimensão de base</i>	<i>Definição da unidade</i>
ângulo plano	radiano (rad)	adimensional	1 rad é o ângulo plano compreendido entre 2 raios que, na circunferência de um círculo, intersectam um arco de comprimento igual ao do raio desse círculo (1960).
ângulo sólido	esterradiano (sr)	adimensional	1 sr é o ângulo sólido que tendo o vértice no centro de uma esfera, intersecta na superfície desta uma área igual à de um quadrado tendo por lado o raio da esfera (1960).

# SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI)

## Grandezas e Unidades Derivadas (alguns exemplos)

<i>Grandeza física (símbolo)</i>	<i>Unidade SI (símbolo)</i>	<i>Dimensão de base</i>	<i>Equação de definição</i>
área (A)	metro quadrado (m <sup>2</sup> )	L <sup>2</sup>	$l_1 \cdot l_2$
volume (V)	metro cúbico (m <sup>3</sup> )	L <sup>3</sup>	$l_1 \cdot l_2 \cdot l_3$
período (T)	segundo (s)	T	
frequência (f)	hertz (Hz ou s <sup>-1</sup> )	T <sup>-1</sup>	$f = 1/T$
velocidade angular ( $\omega$ )	radiano por segundo (rad.s <sup>-1</sup> )	T <sup>-1</sup>	$\omega = d\theta/dt$
aceleração angular ( $\alpha$ )	radiano por segundo quadrado (rad.s <sup>-2</sup> )	T <sup>-2</sup>	$\alpha = d\omega/dt$
comprimento de onda ( $\lambda$ )	metro (m)	L	
velocidade ( <b>v</b> )	metro por segundo (m.s <sup>-1</sup> )	LT <sup>-1</sup>	$\mathbf{v} = d\mathbf{r}/dt$
aceleração ( <b>a</b> )	metro por segundo quadrado (m.s <sup>-2</sup> )	LT <sup>-2</sup>	$\mathbf{a} = d\mathbf{v}/dt$
massa volúmica ( $\rho$ )	quilograma por metro cúbico (kg.m <sup>-3</sup> )	ML <sup>-3</sup>	$\rho = m/V$
força ( <b>F</b> ), peso ( <b>P</b> )	newton (N)	MLT <sup>-2</sup>	$\mathbf{F} = m\mathbf{a}$
momento de uma força ( <b>M</b> )	newton metro (N.m)	ML <sup>2</sup> T <sup>-2</sup>	$\mathbf{M} = \mathbf{r} \times \mathbf{F}$
momento linear ou quantidade de movimento ( <b>p</b> )	quilograma metro por segundo (kg.m.s <sup>-1</sup> )	MLT <sup>-1</sup>	$\mathbf{p} = m\mathbf{v}$
momento de inércia (I)	quilograma metro quadrado (kg.m <sup>2</sup> )	ML <sup>2</sup>	$I = \sum m_i r_i^2$
trabalho (W), energia (E)	joule (J)	ML <sup>2</sup> T <sup>-2</sup>	$dW = \mathbf{F} \cdot d\mathbf{r}$
potência (P)	watt (W)	ML <sup>2</sup> T <sup>-3</sup>	$P = dE/dt$

(continua)

Grandezas e unidades derivadas (alguns exemplos) (**continuação**)

<i>Grandeza física (símbolo)</i>	<i>Unidade SI (símbolo)</i>	<i>Dimensão de base</i>	<i>Equação de definição</i>
carga eléctrica (Q)	coulomb (C)	TI	$Q = It$
campo eléctrico ( <b>E</b> )	volt por metro ( $V \cdot m^{-1}$ )	$MLT^{-3}I^{-1}$	$\mathbf{E} = \mathbf{F}/Q$
potencial eléctrico, diferença de potencial ou tensão (V)	volt (V)	$ML^2T^{-3}I^{-1}$	$V = W/Q$
força electromotriz ( <b>E</b> )	volt (V)	$ML^2T^{-3}I^{-1}$	$\mathbf{E} = dW/dq$
força contra-electromotriz ( <b>E'</b> )	volt (V)	$ML^2T^{-3}I^{-1}$	$\mathbf{E}' = dW'/dq$
capacidade eléctrica (C)	farad (F)	$M^{-1}L^{-2}T^4I^2$	$C = Q/V$
resistência eléctrica (R)	ohm ( $\Omega$ )	$ML^2T^{-3}I^{-2}$	$R = V/I$
resistividade eléctrica ( $\rho$ )	ohm metro ( $\Omega \cdot m$ )	$ML^3T^{-3}I^{-2}$	$\rho = RS/L$
impedância (Z)	ohm ( $\Omega$ )	$ML^2T^{-3}I^{-2}$	
potência eléctrica (P)	watt (W)	$ML^2T^{-3}$	$P = VI$
campo magnético ( <b>H</b> )	ampere por metro ( $A \cdot m^{-1}$ )	$L^{-1}I$	
indução magnética ( <b>B</b> )	tesla (T)	$MT^{-2}I^{-1}$	$\mathbf{F} = I\Delta l \times \mathbf{B}$
fluxo magnético ( $\Phi$ )	weber (Wb)	$ML^2T^{-2}I^{-1}$	$\Phi = \mathbf{B} \cdot \mathbf{S}$
indutância (L)	henry (H)	$ML^2T^{-2}I^{-2}$	$L = \Phi/I$
permitividade dieléctrica ( $\epsilon$ )	farad por metro ( $F \cdot m^{-1}$ )	$M^{-1}L^{-3}I^2$	
permeabilidade magnética ( $\mu$ )	henry por metro ( $H \cdot m^{-1}$ )	$MLT^{-2}I^{-2}$	

# SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI)

## Prefixos dos Múltiplos e Submúltiplos das Unidades

### Múltiplos

<i>Prefixo</i>	<i>símbolo</i>	<i>potência</i>
yota	Y	$10^{24}$
zeta	Z	$10^{21}$
exa	E	$10^{18}$
peta	P	$10^{15}$
tera	T	$10^{12}$
giga	G	$10^9$
mega	M	$10^6$
kilo	k	$10^3$
hecto	h	$10^2$
deca	da	$10^1$

### Submúltiplos

<i>Prefixo</i>	<i>símbolo</i>	<i>potência</i>
deci	d	$10^{-1}$
centi	c	$10^{-2}$
mili	m	$10^{-3}$
micro	$\mu$	$10^{-6}$
nano	n	$10^{-9}$
pico	p	$10^{-12}$
fento	f	$10^{-15}$
ato	a	$10^{-18}$
zepto	z	$10^{-21}$
yocto	y	$10^{-24}$

# ORDENS DE GRANDEZA

## Alguns Exemplos

### Distâncias

<i>Ordem de Grandeza (m)</i>	<i>Facto</i>
$10^{-15}$ m	raio de um núcleo atómico
$10^{-10}$ m	raio de um átomo
$10^{-7}$ m	dimensão de um vírus
$10^{-3}$ m	dimensão de um grão de sal
1 m	altura de uma criança
$10^3$ m	altitude da Serra da Estrela
$10^8$ m	distância da Terra à Lua
$10^{12}$ m	distância da Terra ao Sol
$10^{17}$ m	distância da Terra à estrela mais próxima
$10^{20}$ m	distância da Terra ao centro da Via Láctea
$10^{22}$ m	distância da Terra à galáxia mais próxima
$10^{26}$ m	dimensão do universo

### Tempo

<i>Ordem de Grandeza</i>	<i>Facto</i>
$10^{-24}$ s	tempo que a luz leva a atravessar um núcleo de hidrogénio
$10^{-18}$ s	tempo que a luz leva a atravessar um átomo
$10^{-9}$ s	tempo que a luz leva a atravessar uma mão
1 s	tempo entre dois batimentos de um coração
$10^3$ s	tempo que a luz leva a percorrer a distância entre o Sol e a Terra
$10^9$ s	tempo médio de vida de um homem
$10^{12}$ s	idade das pirâmides
$10^{18}$ s	idade do universo