

5. Unità di misura, fattori di conversione, costanti fisiche

5.1. Unità di misura del Sistema Internazionale (SI)

Grandezze fondamentali:

Unità di misura	Grandezza	Simbolo
metro	lunghezza	m
kilogrammo	massa	kg
secondo	intervallo di tempo (durata)	s
ampere	intensità di corrente elettrica	A
kelvin	temperatura termodinamica	K
mole	quantità di materia	mol
candela	intensità luminosa	cd

Grandezze supplementari:

Angolo piano. Radiante (simbolo rad): l'ampiezza, in radianti, di un angolo al centro di una circonferenza, è il rapporto fra l'arco sotteso dall'angolo e il raggio della circonferenza.

Angolo solido. Steradiano (simbolo sr): l'ampiezza, in steradiani, di un angolo solido al centro di una sfera, è dato dal rapporto fra l'area della regione della superficie sferica sottesa dall'angolo solido e l'area del quadrato costruito sul raggio della sfera.

Nota: dimensionalmente radiante e steradiano sono numeri puri.

5.2. Multipli e sottomultipli del Sistema Internazionale

Prefisso	Simbolo	Valore
yotta	Y	$10^{24} = \times 1\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000$
zetta	Z	$10^{21} = \times 1\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000$
exa	E	$10^{18} = \times 1\,000\,000\,000\,000\,000\,000$
peta	P	$10^{15} = \times 1\,000\,000\,000\,000\,000$
tera	T	$10^{12} = \times 1\,000\,000\,000\,000$
giga	G	$10^9 = \times 1\,000\,000\,000$
mega	M	$10^6 = \times 1\,000\,000$
kilo	k	$10^3 = \times 1\,000$
etto	h	$10^2 = \times 100$
deca	da	$10^1 = \times 10$
deci	d	$10^{-1} = \times 0.1$
centi	c	$10^{-2} = \times 0.01$
milli	m	$10^{-3} = \times 0.001$
micro	μ	$10^{-6} = \times 0.000\,001$
nano	n	$10^{-9} = \times 0.000\,000\,001$
pico	p	$10^{-12} = \times 0.000\,000\,000\,001$
femto	f	$10^{-15} = \times 0.000\,000\,000\,000\,001$
atto	a	$10^{-18} = \times 0.000\,000\,000\,000\,000\,001$
zepto	z	$10^{-21} = \times 0.000\,000\,000\,000\,000\,000\,001$
yocto	y	$10^{-24} = \times 0.000\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,001$

5.3. Principali grandezze derivate

Meccanica

Grandezza	Dimensione	Simbolo derivato (se esistente)	Nome
velocità	$m \cdot s^{-1}$		
velocità angolare	$rad \cdot s^{-1}$		
accelerazione	$m \cdot s^{-2}$		
accelerazione angolare	$rad \cdot s^{-1}$		
periodo	s		
frequenza	s^{-1}	Hz	Hertz
pulsazione	$rad \cdot s^{-1}$		
forza	$kg \cdot m \cdot s^{-2}$	N	Newton
quantità di moto, impulso	$kg \cdot m \cdot s^{-1}$		
lavoro, energia	$kg \cdot m^2 \cdot s^{-2}$	J	Joule
potenza	$kg \cdot m^2 \cdot s^{-3}$	W	Watt
momento angolare	$kg \cdot m^2 \cdot s^{-1}$		
momento di una forza	$kg \cdot m^2 \cdot s^{-2}$		
momento d'inerzia	$kg \cdot m^2$		
pressione	$kg \cdot m^{-1} \cdot s^{-2}$	Pa	Pascal
viscosità	$kg \cdot m^{-1} \cdot s^{-1}$	P	Poise

Elettromagnetismo

Grandezza	Dimensione	Simbolo derivato (se esistente)	Nome
carica	$A \cdot s$	C	Coulomb
resistenza	$kg \cdot m^2 \cdot s^{-3} \cdot A^{-2}$	Ω	Ohm
conduttanza	$kg^{-1} \cdot m^{-2} \cdot s^3 \cdot A^2$	S	Siemens
tensione	$kg \cdot m^2 \cdot s^{-3} \cdot A^{-1}$	V	Volt
potenza	$kg \cdot m^2 \cdot s^{-3}$	W	Watt
capacità	$kg^{-1} \cdot m^{-2} \cdot s^4 \cdot A^2$	F	Farad
induttanza	$kg \cdot m^2 \cdot s^{-2} \cdot A^{-2}$	H	Henry
induzione magnetica	$kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$	T	Tesla
flusso magnetico	$kg \cdot m^2 \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$	Wb	Weber

5.4. Principali unità di misura che non appartengono al SI

Unità	Grandezza	Simbolo	Conversione in unità SI
angstrom	lunghezza	Å	$1 \text{ Å} = 10^{-10} \text{ m}$
pollice	lunghezza	" / inch	$1'' = 0.0254 \text{ m}$
pie	lunghezza	foot	$1 \text{ foot} = 0.3048 \text{ m}$
yarda	lunghezza	yard	$1 \text{ yard} = 0.9144 \text{ m}$
miglio terrestre	lunghezza	sm	$1 \text{ sm} = 1\,609 \text{ m}$
miglio nautico	lunghezza	nm	$1 \text{ nm} = 1\,852 \text{ m}$
anno luce	lunghezza	al	$1 \text{ al} = 9.461 \cdot 10^{15} \text{ m}$
ara	superficie	a	$1 \text{ a} = 100 \text{ m}^2$
ettaro	superficie	ha	$1 \text{ ha} = 10^4 \text{ m}^2$
litro	capacità	l	$1 \text{ l} = 0.001 \text{ m}^3$
pinta	capacità	pint	$1 \text{ pint (US)} = 4.732 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$
unità di massa atomica	massa	uma	$1 \text{ uma} = 1.660 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
oncia	massa	oz	$1 \text{ oz} = 0.02835 \text{ kg}$
libbra	massa	lb	$1 \text{ lb} = 0.4536 \text{ kg}$
quintale	massa	q	$1 \text{ q} = 100 \text{ kg}$
tonnellata	massa	t	$1 \text{ t} = 1\,000 \text{ kg}$
minuto	tempo	min	$1 \text{ min} = 60 \text{ s}$
ora	tempo	h	$1 \text{ h} = 3\,600 \text{ s}$
giorno	tempo	d	$1 \text{ d} = 86\,400 \text{ s}$
anno	tempo	y	$1 \text{ y} = 31\,536\,000 \text{ s}$
kilometro all'ora	velocità	km/h	$1 \text{ km/h} = 0.2778 \text{ m/s}$
nodo	velocità	kn	$1 \text{ kn} = 0.5144 \text{ m/s}$
bar	pressione	bar	$1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$
atmosfera	pressione	atm	$1 \text{ atm} = 101\,325 \text{ Pa}$
millimetri di mercurio	pressione	mmHg	$1 \text{ mmHg} = 133.322 \text{ Pa}$
elettronvolt	energia	eV	$1 \text{ eV} = 1.602 \cdot 10^{-19} \text{ J}$
caloria	energia	cal	$1 \text{ cal} = 4.186 \text{ J}$
kilocaloria	energia	Cal / kcal	$1 \text{ Cal} = 4\,186 \text{ J}$
kilowattora	energia	kWh	$1 \text{ kWh} = 3\,600\,000 \text{ J}$
cavallo vapore	potenza	CV	$1 \text{ CV} = 735.499 \text{ W}$
celsius	temperatura	°C	$x \text{ °C} = (x + 273.15) \text{ K}$
fahrenheit	temperatura	°F	$x \text{ °F} = 9/5 \cdot (x + 459.67) \text{ K}$
grado	angolo	°	$1^\circ = (\pi/180) \text{ rad}$
minuto primo	angolo	'	$1' = (\pi/10\,800) \text{ rad}$
minuto secondo	angolo	"	$1'' = (\pi/648\,000) \text{ rad}$

5.5. Intervalli di variabilità di alcune unità fondamentali

Lunghezze

estensione dell'universo	10^{26} m
dimensione della galassia	10^{21} m
dimensione del Sole	10^9 m
dimensione della Terra	10^7 m
dimensione di un campo da calcio	10^2 m
altezza di una persona	1 m
spessore di un'unghia	10^{-3} m
lunghezza d'onda della luce visibile	10^{-6} m
dimensioni di un virus	10^{-8} m
dimensione di un atomo	10^{-10} m
dimensione di un nucleo atomico	10^{-15} m
scala di Planck	10^{-34} m

Tempi

età dell'universo	10^{17} s
tempo dalla scomparsa dei dinosauri	10^{15} s
durata della vita umana	10^8 s
periodo di rivoluzione della Luna	10^6 s
durata di una lezione	10^3 s
tempo per pronunciare una parola	1 s
periodo di oscillazione della nota LA	10^{-3} s
tempo di transizione fra livelli atomici	10^{-8} s
periodo di oscillazione della luce visibile	10^{-14} s

Masse

massa dell'universo	10^{53} kg
massa della galassia	10^{42} kg
massa del Sole	10^{30} kg
massa della Terra	10^{25} kg
peso di un camion carico	10^5 kg
peso di una persona	10^2 kg
peso di un telefono cellulare	10^{-1} kg
massa di un virus	10^{-13} kg
massa del protone	10^{-27} kg
massa dell'elettrone	10^{-30} kg

Temperature

massima temperatura realizzata artificialmente	10^9 K
temperatura del Sole	10^4 K
temperatura media sulla Terra	10^2 K
minima temperatura mai realizzata	10^{-6} K

5.6. Costanti fisiche

Nome	Simbolo	Valore
accelerazione di gravità	g	$9.80665 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
carica dell'elettrone	e	$1.602\cdot 10^{-19} \text{ C}$
costante dei gas	R	$8.3145 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$
costante di Boltzmann	k	$1.3805\cdot 10^{-23} \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}$
costante di Faraday	F	$9.6485\cdot 10^4 \text{ C}\cdot\text{mol}^{-1}$
costante di gravitazione universale (o di Cavendish)	G	$6.670\cdot 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{kg}^{-2}$
costante di Planck	h	$6.6256\cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$
costante di Rydberg	R_H	$1.097\cdot 10^7 \text{ m}^{-1}$
costante di Stefan-Boltzmann	σ	$5.670\cdot 10^{-8} \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-4}$
costante di struttura fine	α_0	$1/137.036$
costante dielettrica del vuoto	ϵ_0	$8.8544\cdot 10^{-12} \text{ N}^{-1}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{C}$
magnetone di Bohr	μ_B	$9.2732 \text{ J}\cdot\text{T}^{-1}$
massa a riposo del neutrone	m_n	$1.6748\cdot 10^{-27} \text{ kg}$
massa a riposo del protone	m_p	$1.6725\cdot 10^{-27} \text{ kg}$
massa a riposo dell'elettrone	m_e	$9.1091\cdot 10^{-31} \text{ kg}$
numero di Avogadro	N	$6.0225\cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
permeabilità magnetica del vuoto	μ_0	$1.2566\cdot 10^{-6} \text{ m}\cdot\text{kg}\cdot\text{C}^{-2}$
raggio di Bohr	a_0	$5.2918\cdot 10^{-11} \text{ m}$
velocità della luce nel vuoto	c	$2.9979\cdot 10^8 \text{ m/s}$