



FÍSICA MECÂNICA

2016/17

Natércia Lima

UNIDADES...

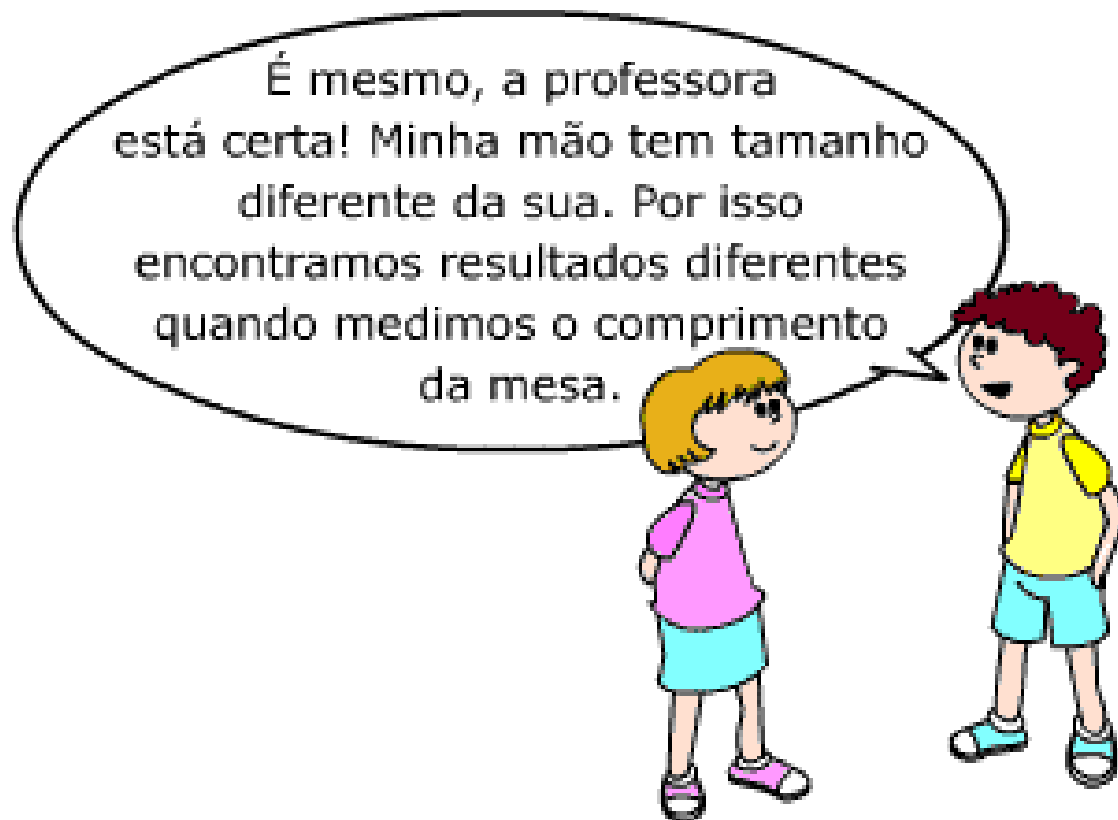


- Esta placa querera dizer o mesmo em todo o lado?
- Se fossem 30m/s...queria entao dizer que poderiamos circular ate 108 km/h!!!
- E em Inglaterra?
- Importancia do Contexto!
- As grandezas fisicas podem ser descritas em varios sistemas, entre os quais, o SI (Sistema Internacional), o cgs (cm, grama, segundo) ou ainda o $mk_p s$ (Sistema gravitatorio, em que se utiliza os kgf).



UNIDADES...

Outros sistemas de Unidades



GRANDEZAS FÍSICAS

- Caracterização de uma grandeza Física:
 - Valor numérico (n° de vezes que a grandeza cabe num padrão)
 - Unidades
- Excepção: grandezas adimensionais (coeficiente de atrito)
- Sistemas de Unidades Internacional (desde 1983)



SISTEMAS DE UNIDADES

- Escolher um conjunto de grandezas como fundamentais:
 - Terão que ser independentes entre si
 - Para cada grandeza fundamental escolhe-se arbitrariamente uma unidade (unidades de base)
- Todas as outras grandezas serão derivadas
 - As respectivas unidades têm que se relacionar com as unidades de base.



SISTEMAS DE UNIDADES

Definem-se através de:

- Unidades Base ou Fundamentais (unidades independentes entre si)
- Unidades Derivadas (composições coerentes das primeiras)



SISTEMA DE UNIDADES

- Escolha das Grandezas Fundamentais
 - 3 - só com a grandezas da área da Mecânica
 - 4 – acrescentando as da área da Eletricidade
 - 7 – para todas as grandezas físicas
- Sistemas de unidades mais importantes – as grandezas definidas como fundamentais, tem definição simples, precisa e universal e materializadas por padrões invariáveis, de fácil reprodução e/ou verificação.



SISTEMA DE UNIDADES

Grandezas Fundamentais

No estudo da mecânica são necessárias apenas três grandezas fundamentais. Das muitas escolhas possíveis, mantiveram-se duas até à época actual:

1. Comprimento, massa e tempo



Sistemas absolutos

2. Comprimento, força e tempo



Sistemas
gravitatórios



SI – GRANDEZAS E UNIDADES FUNDAMENTAIS

Grandezas e unidades fundamentais do Sistema Internacional (SI)

Grandeza Física	Unidade	Abreviatura
comprimento	metro	m
massa	quilograma	kg
tempo	segundo	s
Intensidade de corrente eléctrica	ampère	A
temperatura	kelvin	K
intensidade luminosa	candela	cd
quantidade de substância	mole	mol

Um sistema de unidades deve ser **"coerente"**, o que significa que uma unidade derivada se deve obter à custa das fundamentais por simples produto ou quociente, sem que apareçam factores numéricos.

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 (1983).
massa (m)	quilograma (kg)	M	1 kg é a massa do protótipo internacional do quilograma (1901).
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}Cs (1967).
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 2×10^{-7} N/m (1948).
temperatura (T)	kelvin (K)	θ	1 K é $1/273,16$ da temperatura termodinâmica do ponto triplo da água (1967).
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}C (1971).
intensidade luminosa (I_v)	candela (cd)	J	1 cd é a intensidade luminosa numa dada direcção de fonte que emite radiação monocromática de frequência 540×10^{12} Hz e cuja intensidade nessa direcção é $1/683$ W.sr ⁻¹ (1979).

SI – GRANDEZAS E UNIDADES DERIVADAS

<i>Grandeza física (símbolo)</i>	<i>Unidade SI (símbolo)</i>	<i>Equação de definição</i>
área (A)	metro quadrado (m ²)	$l_1 \cdot l_2$
volume (V)	metro cúbico (m ³)	$l_1 \cdot l_2 \cdot l_3$
período (T)	segundo (s)	
frequência (f)	hertz (Hz ou s ⁻¹)	$F = 1/T$
velocidade angular (ω)	radiano por segundo (rad.s ⁻¹)	$\omega = d\theta/dt$
aceleração angular (α)	radiano por segundo quadrado (rad.s ⁻²)	$\alpha = d\omega/dt$
velocidade (v)	metro por segundo (m.s ⁻¹)	$v = dr/dt$
aceleração (a)	metro por segundo quadrado (m.s ⁻²)	$a = dv/dt$
massa volúmica (ρ)	quilograma por metro cúbico (kg.m ⁻³)	$\rho = m/V$
força (F), peso (P)	newton (N)	$F = ma$
momento de uma força (M)	newton metro (N.m)	$M = r \times F$
momento linear (p)	quilograma metro por segundo (kg.m.s ⁻¹)	$p = mv$
momento de inércia (I)	quilograma metro quadrado (kg.m ²)	$I = \sum m_i r_i^2$
trabalho (W), energia (E)	joule (J)	$dW = F \cdot dr$
potência (P)	watt (W)	$P = dE/dt$



NOMES E SÍMBOLOS DE UNIDADES DERIVADAS

Regra geral

Expressão matemática com as unidades fundamentais.

Exemplo: $u_v = \text{m/s}$

Exceções

Há casos em que a expressão matemática é substituída por **nomes especiais** (geralmente nomes de cientistas).

Exemplo: $u_F = \text{N} \equiv \text{kg} \times \text{m} / \text{s}^2$

Estes nomes especiais podem ser usados em expressões matemáticas para definir outros nomes e símbolos.

Exemplo: $u_M = \text{N m} \equiv \text{kg} \times \text{m}^2 / \text{s}^2$



NOMES E SÍMBOLOS DE UNIDADES DERIVADAS

- Todos os símbolos se escrevem com minúsculas, excepto se derivarem do nome de uma pessoa (a primeira letra é maiúscula).
- Os símbolos não têm plural.
- Os nomes admitem plural, quando o valor da grandeza for igual ou maior que 2.
- Todos os nomes se escrevem em minúsculas, sem excepções.

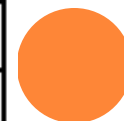
Exemplos: 1,45 m (1,45 metro); 2 A (2 amperes)



MÚLTIPLOS E SUBMÚLTIPLOS

- Por razões de ordem prática, utilizam-se múltiplos e submúltiplos das unidades fundamentais e derivadas na forma de potências de base 10.

Nome do prefixo	Símbolo do prefixo	Factor multiplicador
yotta	Y	10^{24}
zetta	Z	10^{21}
exa	E	10^{18}
peta	P	10^{15}
tera	T	10^{12}
giga	G	10^9
mega	M	10^6
quilo	k	10^3
hecto	h	10^2
deca	da	10^1



MÚLTIPLOS E SUBMÚLTIPLOS

Nome do prefixo	Símbolo do prefixo	Factor multiplicador
deci	d	10^{-1}
centi	c	10^{-2}
mili	m	10^{-3}
micro	μ	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}

- Os símbolos dos prefixos são impressos em caracteres romanos direitos sem espaço entre o símbolo do prefixo e o símbolo da unidade (5 nm)



TRANSFORMAÇÕES ENTRE SISTEMAS DE UNIDADES

Grandezas	Dimensões	cgs cm g s	$\rightarrow \div$ $\times \leftarrow$	SI m kg s	$\rightarrow \div$ $\times \leftarrow$	mk _p s m kgf s	Dimensões
Área $S = l^2$	L ²	cm ²	10 ⁴	m ²	1	m ²	L ²
Volume $V = l^3$	L ³	cm ³	10 ⁶	m ³	1	m ³	L ³
Velocidade $v = l / t$	LT ⁻¹	cm·s ⁻¹	10 ²	m·s ⁻¹	1	m·s ⁻¹	LT ⁻¹
Aceleração $a = v / t$	LT ⁻²	cm·s ⁻²	10 ²	m·s ⁻²	1	m·s ⁻²	LT ⁻²
Massa m	M	g	10 ³	kg	9,8	umm	L ⁻¹ FT ²
Força $F = m \cdot a$ Peso $P = m \cdot g$	LMT ⁻²	dyn (dine)	10 ⁵	N (newton)	9,8	kgf	F
Trabalho $W = F \times d$	L ² MT ⁻²	erg	10 ⁷	J (joule)	9,8	kgf·m	LF
Potência $P = W / t$	L ² MT ⁻³	erg·s ⁻¹	10 ⁷	W (watt)	9,8	kgf·m·s ⁻¹	LFT ⁻¹
Pressão $p = F / S$	L ⁻¹ MT ⁻²	bar (bária) (dyn · cm ⁻²)	10	Pa (pascal)	9,8	kgf·m ⁻²	L ⁻² F
Massa volúmica $\rho = m/V$	L ⁻³ M	g·cm ⁻³	10 ⁻³	kg·m ⁻³	9,8	umm·m ⁻³	L ⁻⁴ FT ²
Peso volúmico $\pi = P / V$	L ⁻² MT ⁻²	dyn·cm ⁻³	10 ⁻¹	N·m ⁻³	9,8	kgf·m ⁻³	L ⁻³ F

GRANDEZAS...

