

Física Geral

Grandezas Físicas



Resumo de Termos

Método científico: conjunto de procedimentos que envolve a coleta de dados por meio de observações experimentais, a formulação e teste de hipóteses com o objetivo de entender e/ou comprovar um fenômeno natural.

Fato: Um fenômeno sobre o qual cientistas estão em acordo após uma série de observações.

Hipótese: suposição baseada em observações experimentais ou teóricas a respeito de um fenômeno natural.

Lei ou princípio: hipótese ou afirmação testada e validada através de observações científicas. Muitas vezes é representada pela relação entre quantidades naturais.

Teoria: síntese de leis e informações obtidas por meio de experimentações e observações a respeito de um fenômeno natural.

Leis da Física

- A **matemática** é a linguagem formal da ciência. Através dela são descritas as relações entre conceitos de forma não-ambígua, diferentemente do que é frequente na discussão em linguagem comum.
- As leis físicas são normalmente representadas por equações.

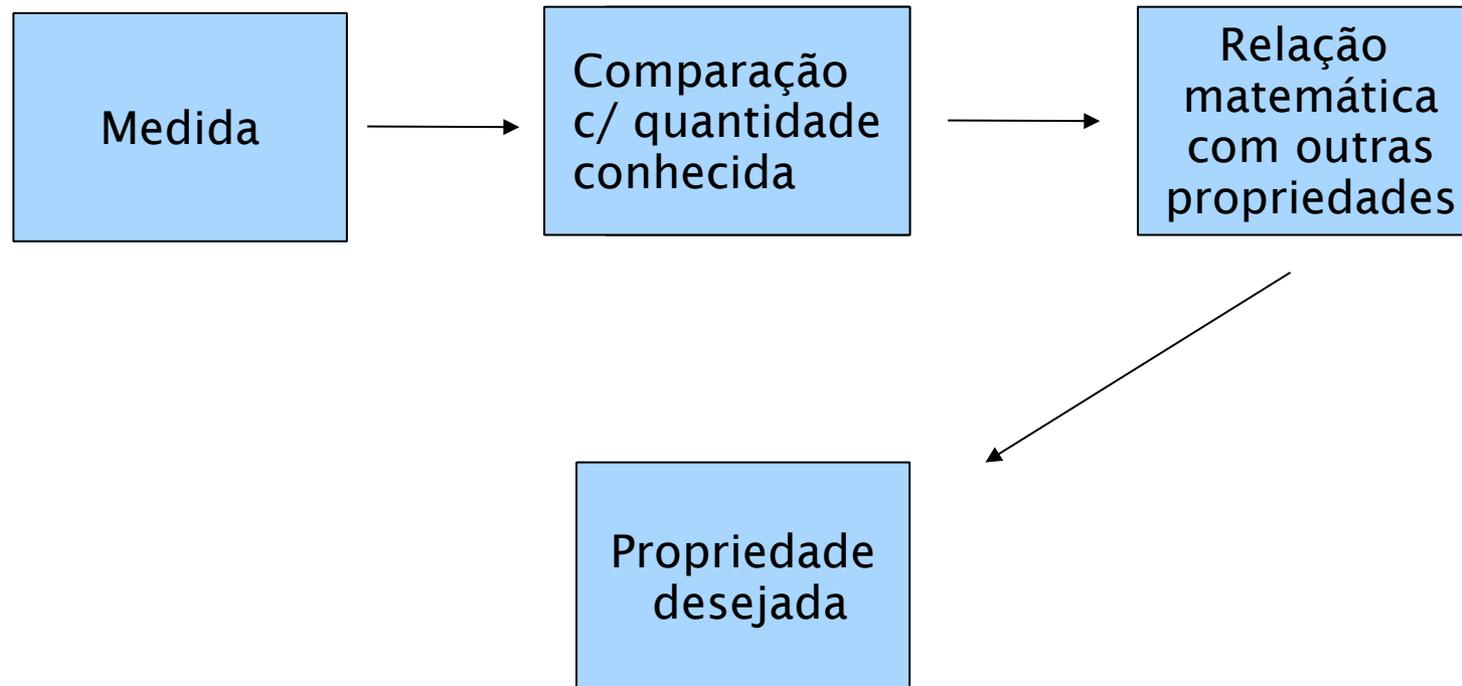
$$\vec{F} = G \frac{m_1 m_2}{r^2} \hat{r} \quad \text{Lei da Gravitação Universal}$$

$$V = R \cdot I \quad \text{Lei de Ohm}$$

$$E = K + U \quad \text{Lei da conservação da energia mecânica}$$

Medidas em Física

A obtenção de uma lei física envolve a quantificação de propriedades físicas.



Medida Física

Medidas devem ser obtida com:

- Perturbação mínima do sistema a ser medido.
- Erros experimentais minimizados.

Ok para sistemas macroscópicos!

Problemático para sistemas pequenos ou microscópicos!

Grandezas Físicas

Propriedades físicas mensuráveis (direta ou indiretamente).

Fundamentais:

- Comprimento (m)
- Tempo (s)
- Massa (kg)
- Carga elétrica (C)

Grandezas Derivadas

- Força (newton, N)
- Pressão (pascal, Pa)
- Potência (watt, W)
- Energia (joule, J)
- Potencial elétrico (volt, V)
- Resistência elétrica (ohm, Ω)
- Capacitância (farad, F)
- Freqüência (hertz, Hz)

Grandezas Derivadas

Densidade é dada por

$$\rho = \frac{m}{V}$$

e é expressa em $\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$.

Pela definição anterior, a densidade da água será:

$$\rho_{\text{água}} = 10^3 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$$

Densidade relativa

$$\rho_{21} = \frac{\rho_2}{\rho_1}$$

Grandezas Derivadas

Densidades (Relativas à Água)

Sólidos		Líquidos		Gases	
Ferro	7,86	Água	1,00	Ar	$1,2922 \times 10^{-3}$
Gelo	0.917	Mercúrio	13,59	Hidrogênio	$8,988 \times 10^{-5}$
Magnésio	1,74	Álcool Etílico	0,791	Oxigênio	$1,42904 \times 10^{-3}$
Alumínio	2,70	Gasolina	0,67	Nitrogênio	$1,25055 \times 10^{-3}$
Urânio	18,7	Ar (-147°)	0,92	Hélio	$1,7847 \times 10^{-4}$

Ângulos Planos

Existem duas unidades para medir ângulos planos: **graus** ($^{\circ}$) e **radianos** (rad).

Circunferência é dividida em **360 $^{\circ}$** , cada grau em **60'** (minutos) e cada minuto em **60''** (segundos).

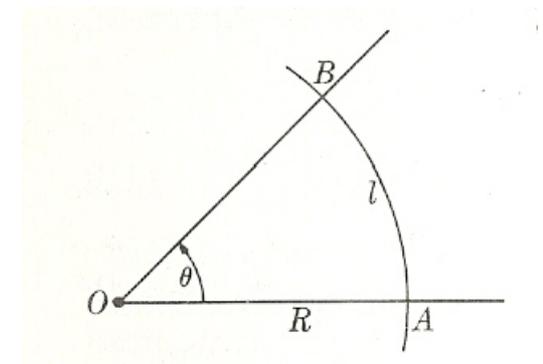
Por exemplo, $37,264^{\circ}$ equivale a: $37^{\circ}15'50''$

Para exprimir um ângulo em radianos:

$$\theta = \frac{l}{R}$$

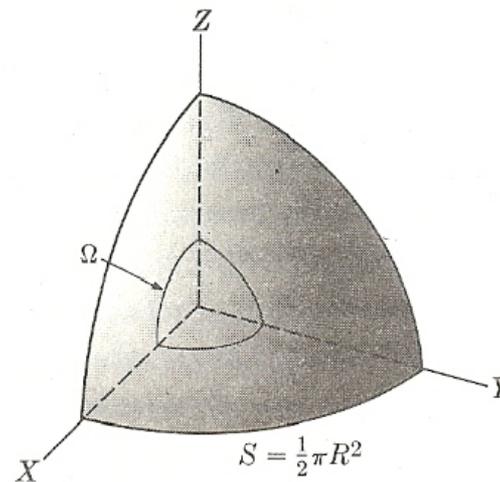
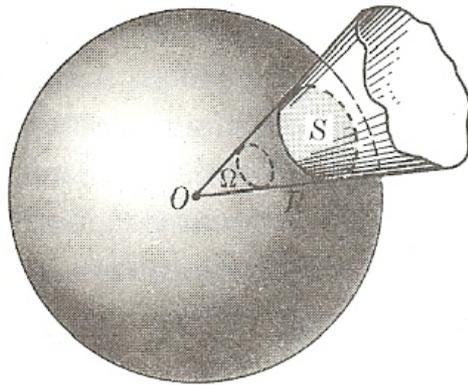
Sendo o comprimento de uma circunferência $2\pi R$:

$$\theta = \frac{2\pi R}{R} = 2\pi \text{ rad}$$



Ângulos Sólidos

É o espaço incluído no interior de uma superfície cônica para determinar uma região ou direção num sistema de coordenadas de três dimensões.



Seu valor é expresso em *esterorradianos* (*steradians*), representado por **sr**. O valor é calculado usando a relação:

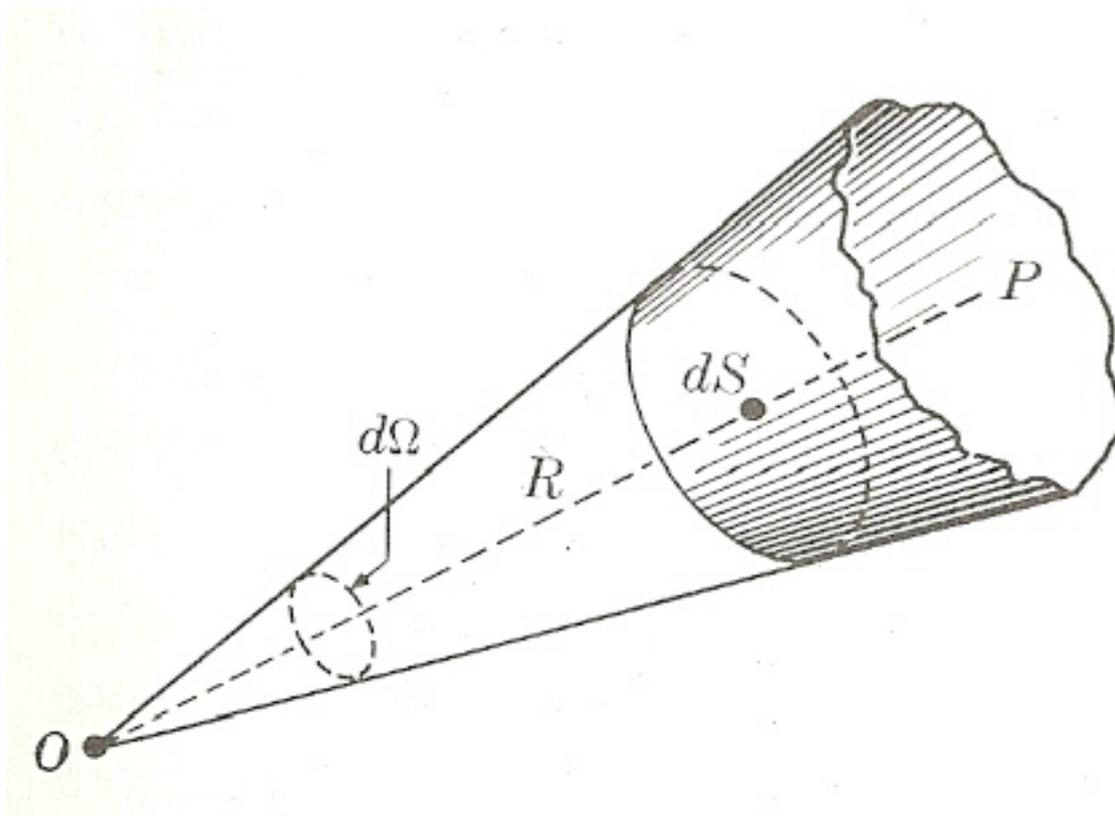
$$\Omega = \frac{S}{R^2}$$

Sendo a área de uma superfície esférica dado por $4\pi R^2$:

$$\Omega = \frac{4\pi R^2}{R^2} = 4\pi \text{ sr}$$

Ângulos Sólidos

Se o ângulo sólido é muito pequeno, a área da superfície S torna-se dS e pode ser aproximada de uma superfície plana tal que

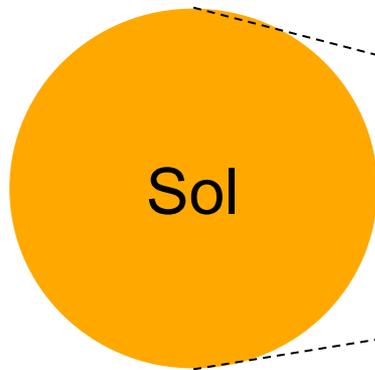
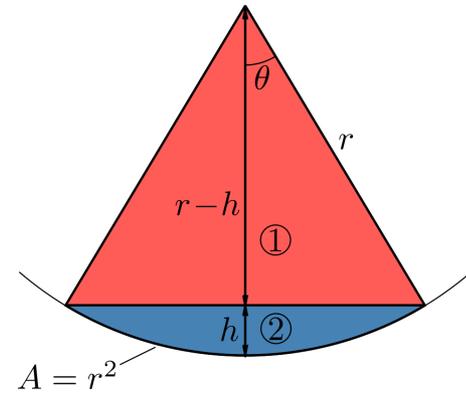


$$d\Omega = \frac{dS}{R^2}$$

Onde dS é perpendicular a OP .

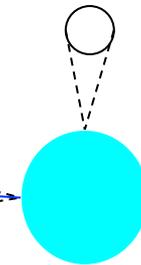
Ângulos Sólidos

$$\Omega = 2\pi(1 - \cos \theta)$$



$$\theta_S = 9,31 \times 10^{-3} \text{rd}$$
$$\Omega_S = 6,81 \times 10^{-5} \text{sr}$$

Lua

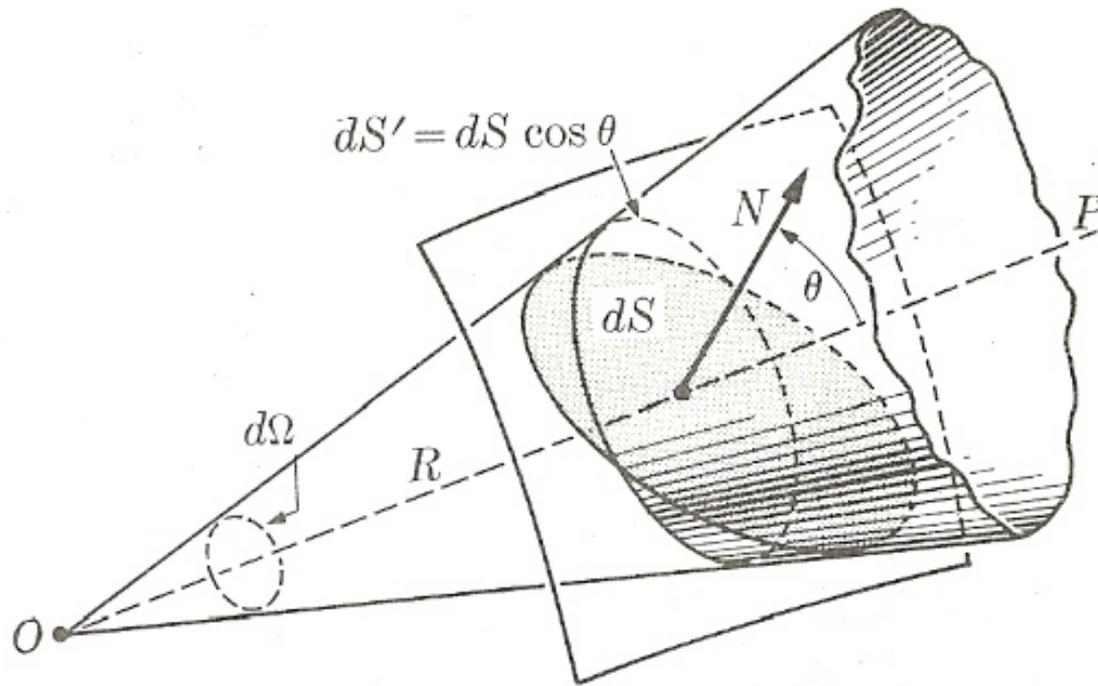


$$\theta_L = 9,22 \times 10^{-3} \text{rd}$$
$$\Omega_L = 6,67 \times 10^{-5} \text{sr}$$

Terra

Ângulos Sólidos

Em alguns casos, a superfície dS não é perpendicular a OP , fazendo sua normal N um ângulo θ com OP .

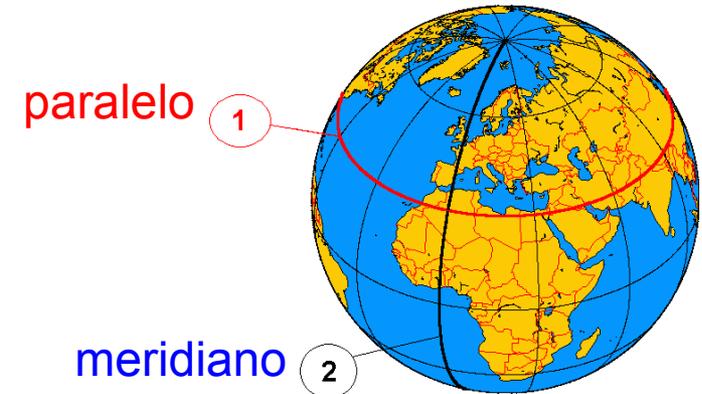


Neste caso, fazemos uma projeção de dS sobre uma área perpendicular a OP .

O ângulo sólido torna-se, então:

$$d\Omega = \frac{dS}{R^2} \cos \theta$$

Sistema Internacional (SI)



Metro (m):

Por definição, é o valor de $1/10^7$ do comprimento de um meridiano que vai do pólo norte ao equador.

Hoje é dado em relação à velocidade da luz, como sendo o comprimento percorrido pela luz, no vácuo, em $1/c$ segundo, onde $c = 299.792.458\text{m/s}$ é a velocidade da luz.

Sistema Internacional (SI)

Quilograma (kg):

Equivalente a 1000 gramas. O grama é definido como a massa de 1 cm³ de água a 4°C. Uma vez definido, foi construída um bloco de platina com massa de um quilograma. Desde então ele é adotado como quilograma-padrão, sem mais nenhuma referência à água.

Ao nível atômico ou molecular, é utilizado também a unidade de massa atômica (u.m.a.) ou dalton, representado por u, Da ou AMU. É definido como 1/12 da massa do átomo ¹²C.

$$1 \text{ u} = 1.660539040(20) \times 10^{-27} \text{ kg}$$

Sistema Internacional (SI)

Segundo (s):

Definido em termos da rotação da Terra como sendo $(1/60)(1/60)(1/24)$ do dia solar médio. Ou seja, $1/86400$ da duração de um dia.

Atualmente, é definido em termos de uma emissão do átomo de ^{133}Cs . Ela é dada como 9.192.631.770 vezes o período da radiação emitida.

Prefixos das potências de 10

Múltiplo	Prefixo	Símbolo	Múltiplo	Prefixo	Símbolo
10^{18}	exa	E	10^{-1}	deci	d
10^{15}	peta	P	10^{-2}	centi	c
10^{12}	tera	T	10^{-3}	mili	m
10^9	giga	G	10^{-6}	micro	μ
10^6	mega	M	10^{-9}	nano	n
10^3	quilo	k	10^{-12}	pico	p
10^2	hecto	h	10^{-15}	femto	f
10^1	deca	da	10^{-18}	atto	a

Outros Sistemas

Sistema Inglês

- Comprimento:
 - 1 polegada (in) = 2,54 cm
 - 1 jarda (yd) = 0,9144 m
 - 1 pé (ft) = $1/3$ yd = 0,3048 m
- Massa:
 - 1 onça (oz) = $1/16$ lb
 - 1 libras (lb) = 0,454 kg

Ordens de Grandeza no Universo

Dimensão ou distância	(m)	Massa	(kg)	Intervalo de tempo	(s)
Próton	10^{-15}	Elétron	10^{-30}	Tempo para a luz atravessar	
Átomo	10^{-10}	Próton	10^{-27}	o núcleo	10^{-23}
Vírus	10^{-7}	Aminoácido	10^{-25}	Período de radiação da luz visível	10^{-15}
Ameba gigante	10^{-4}	Hemoglobina	10^{-22}	Período de microondas	10^{-10}
Noz	10^{-2}	Vírus da gripe	10^{-19}	Meia-vida do múon	10^{-6}
Ser humano	10^0	Ameba gigante	10^{-8}	Período do som audível mais	
Montanha muito alta	10^4	Gota de chuva	10^{-6}	agudo	10^{-4}
Terra	10^7	Formiga	10^{-4}	Período dos batimentos cardíacos	
Sol	10^9	Ser humano	10^2	de um ser humano	10^0
Distância da Terra		Foguete Saturno V	10^6	Meia-vida do nêutron livre	10^3
ao Sol	10^{11}	Pirâmide	10^{10}	Período de rotação da Terra (dia)	10^5
Sistema Solar	10^{13}	Terra	10^{24}	Período de revolução da Terra em	
Distância à estrela mais	10^{16}	Sol	10^{30}	torno do Sol (ano)	10^7
próxima		Via-Láctea	10^{41}	Vida média de um ser humano	10^9
Via-Láctea	10^{21}	Universo	10^{52}	Meia-vida do plutônio 239	10^{12}
Universo visível	10^{26}			Vida de uma cordilheira	10^{15}
				Idade da Terra	10^{17}
				Idade do Universo	10^{18}

Análise Dimensional

Ferramenta muito útil como meio de verificar a correta obtenção de uma variável, expressão ou na solução de problemas. Para isto atribui-se às unidades fundamentais, os seguintes símbolos:

L, para unidade de comprimento,

M, para unidade de massa e

T, para unidade de tempo.

Assim, por exemplo:

$$\text{Velocidade: } \frac{L}{T} \quad \text{Força (2º Lei): } \frac{ML}{T^2}$$

$$\text{Aceleração: } \frac{L}{T^2}$$