

# **Importante!**

**Não esqueçam de confirmar HOJE ou AMANHÃ  
a matrícula na Seção de Alunos**

# Disciplinas da USP

## Fundamentos de Mecânica (2011)

[Um Moodle na USP](#) ► [IF](#) ► [Disciplinas para o IFUSP](#) ► [4300151](#)

### Raphael Liguori Neto

[Perfil](#) [Modificar perfil](#) [Mensagens do fórum](#) [Blog](#) [Anotações](#) [Relatórios das atividades](#)



Professor do Instituto de Física (IF) desde 1981. Formado no IF, com mestrado e Doutorado na área de Física Nuclear Experimental. Sou coordenador da Comissão Coordenadora do curso de Bacharelado e presidente da Comissão de Apoio Pedagógico (CAP) da USP.

País: Brasil

Cidade/Município: São Paulo

Endereço de email: [rliguori@if.usp.br](mailto:rliguori@if.usp.br)

Página web: <https://stoa.usp.br/rliguori>

Cursos: Terceiro Curso de Pedagogia Universitária (Modular), Terceiro Curso de Pedagogia Universitária (Sequencial), APOIO AO INGRESSANTE, Mecânica (2010), Fundamentos de Mecânica (2011), Mecânica (2009), Fundamentos de Mecânica

Primeiro acesso: terça, 17 março 2009, 11:07 (1 ano 348 dias)

Último acesso: segunda, 28 fevereiro 2011, 14:33 (10 segundos)

Funções: Docente

[Mudar a senha](#)

[Cancelar a minha inscrição no curso 4300151](#)

[Mensagens\(45\)](#)

**Sala 243 – Ed. Oscar Sala – Ramal 6823**



# Disciplinas da USP Fundamentos de Mecânica (2011)

Um Moodle na USP > IF > Disciplinas para o IFUSP > 4300151

Retornar a minha função normal

**Participantes**

Participantes

**Atividades**

Fóruns

Recursos

**Pesquisar nos Fóruns**

Vai

Pesquisa Avançada

**Administração**

Notas

Cancelar a minha inscrição no curso 4300151

Perfil

**Minhas Disciplinas**

**Agenda do Curso**

- Fórum de notícias
- INFORMAÇÕES GERAIS DA DISCIPLINA
- DATAS IMPORTANTES
- HORÁRIOS DE ATENDIMENTO DA MONITORIA
- Link para Experimentos virtuais

\*\*\*\*\*

Documentos disponíveis

\*\*\*\*\*

- Atividades em Sala
- Experimentos virtuais
- Textos Complementares
- Notas de aula, apresentações ppt, etc.
- Listas de Exercícios

**21 fevereiro - 27 fevereiro**

Semana de Recepção

**28 fevereiro - 6 março**

28/2- Apresentação da disciplina- Grandezas físicas, medidas, Algarismos significativos. Relações entre grandezas físicas. Lista de Exercícios 1

2/3 - Atividade em grupo 1- Padrões de medida, unidades e ordem de grandeza- Parte I - para casa e Parte II - em sala

**7 março - 13 março**

8/3- Carnaval

11/3 Leis Física, experimentos e modelos matemáticos- A mecânica- Cinemática-escolha de referencial

**14 março - 20 março**

15/3 - Velocidade e Aceleração - representação de  $v(t)$ ,  $a(t)$ , relação entre essas grandezas, significado geométrico -Ler Texto complementar 1 Lista de Exercícios 2

18/3 - Atividade em grupo 2 - trabalho com gráficos- Análise de gráficos, taxa de variação e área sob a curva. Análise qualitativa de gráficos de  $x(t)$ ,  $v(t)$  e  $a(t)$ .

**Últimas Notícias**

(Nenhuma notícia publicada)

**Próximos Eventos**

Não há nenhum evento próximo

Calendário...  
Novo evento...

**Atividade recente**

Atividade desde sábado, 26 fevereiro 2011, 14:43

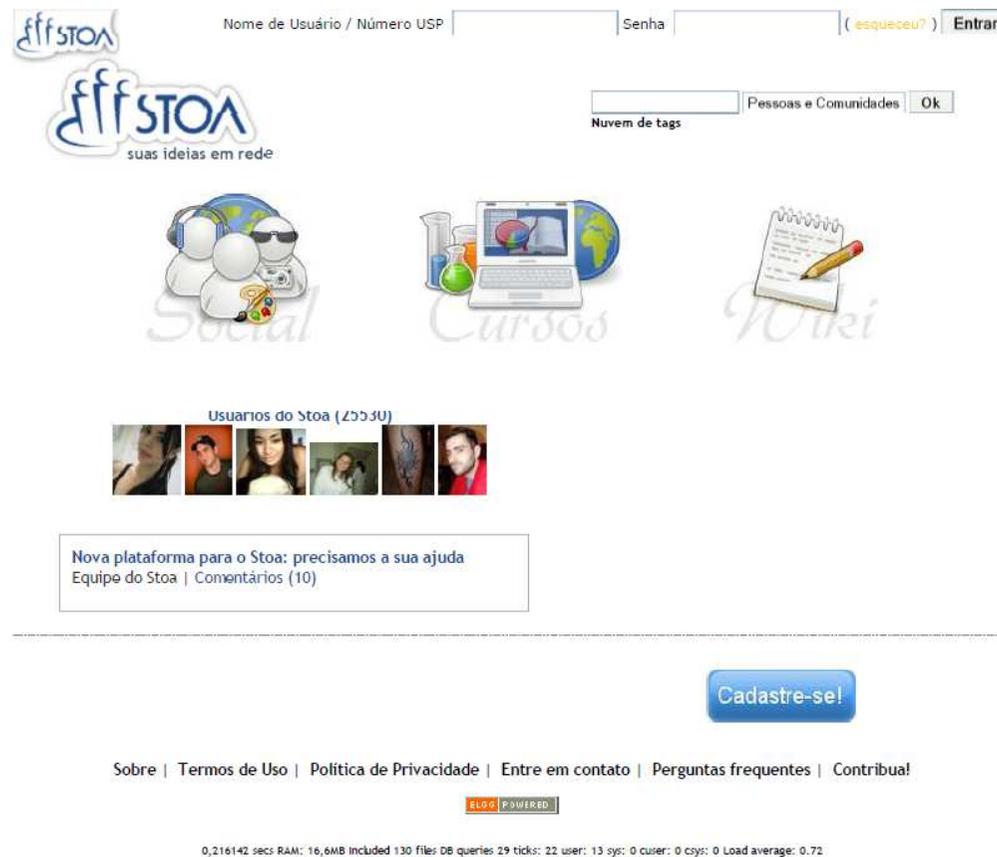
Relatório completo da atividade recente

Nenhuma novidade desde o seu último acesso

# MOODLE

# Cadastramento na plataforma Moodle

1) Inicialmente se cadastrar no STOA ( <http://stoa.usp.br>).



The screenshot displays the STOA website interface. At the top left is the STOA logo with the tagline "suas ideias em rede". To the right are login fields for "Nome de Usuário / Número USP" and "Senha", with a "(esqueceu?)" link and an "Entrar" button. Below the login fields is a "Nuvem de tags" section with a search box and "Pessoas e Comunidades" and "Ok" buttons. The main content area features three large icons: "Social" (people with headphones), "Cursos" (laptop with globe and beakers), and "Wiki" (notepad with pencil). Below these is a section titled "Usuarios do Stoa (2553U)" showing a row of six user profile pictures. A text box below the avatars reads "Nova plataforma para o Stoa: precisamos a sua ajuda" and "Equipe do Stoa | Comentários (10)". At the bottom center is a blue "Cadastre-se!" button. The footer contains navigation links: "Sobre | Termos de Uso | Política de Privacidade | Entre em contato | Perguntas frequentes | Contribua!". Below the links is a small "ELO6 POWERED" logo and a technical status bar at the very bottom: "0,216142 secs RAM: 16,6MB Included 130 files DB queries 29 ticks: 22 user: 13 sys: 0 cuser: 0 csys: 0 Load average: 0.72".

**Fundamentos de Mecânica - 4300151**

**Licenciatura em Física**

**1º semestre de 2011**

**Informações gerais da disciplina**

### III. GRADE CURRICULAR DIURNO

1º SEMESTRE				
		aula	Trab	Hora
4300151	Fundamentos de Mecânica	4	0	4
4300152	Introdução às Medidas Físicas	4	0	4
4300160	Ótica	2	0	2
MAT105	Geometria Analítica	4	0	4
MAT104	Cálculo I para Licenciatura	4	0	4
	<b>TOTAL</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>18</b>

2º SEMESTRE				
		aula	trab	hora
4300153	Mecânica	4	0	4
4300156	Gravitação	2	0	2
4300159	Física do Calor	4	0	4
MAT133	Cálculo II para Licenciatura	4	0	4
EDA463	POEB	4	1	6
	<b>TOTAL</b>	<b>18</b>	<b>1</b>	<b>20</b>

3º SEMESTRE				
		aula	trab	hora
4300255	Mec. Corpos Rígidos Fluidos	4	2	8
4300270	Eletricidade e Magnetismo I	4	0	2
4300254	Laboratório de Mecânica	2	0	2
MAT208	Cálculo III para Licenciatura	4	0	4
EDFxxx	Psicologia da Educação* (bloco)	4	1	6
	<b>TOTAL</b>	<b>18</b>	<b>3</b>	<b>22</b>

4º SEMESTRE				
		aula	trab	hora
4300271	Eletricidade e Magnetismo II	4	2	8
4300357	Oscilações e Ondas	2	0	2
QFL605	Química Geral	6	0	6
MAT228	Cálculo IV Licenciatura	4	0	4
EDM402	Didática	4	1	6
	<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>3</b>	<b>26</b>

5º SEMESTRE				
		aula	trab	hora
4300374	Relatividade	2	0	2
4300372	Eletromagnetismo	4	0	4
4300356	Elem. Estrat. Ens. Física	4	0	4
4300259	Termo-Estatística	4	0	4
4300380	Ciência e Cultura	2	6	14
4300390	Práticas em. Ensino de Física	2	3	8
	<b>TOTAL</b>	<b>18</b>	<b>9</b>	<b>36</b>

6º SEMESTRE				
		aula	trab	hora
4300375	Física Moderna I	4	2	8
4300373	Laboratório de. Eletromagnetismo	4	0	4
4300458	Complementos de Mecânica	4	0	4
4300358	Propostas e Projetos. Ens. Física	4	0	4
	<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>20</b>

7º SEMESTRE				
		aula	trab	hora
4300376	Física Moderna II	4	0	4
4300377	Laboratório de. Física Moderna	4	0	4
EDM425	Metodologia Ensino Física I	4	2	8
	<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>16</b>

8º SEMESTRE				
		aula	trab	hora
EDM426	Metodologia . Ensino Física II	4	2	8
	<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>8</b>

\*disciplina optativa do Bloco de Educação (veja quadro na seção IV)

**Conteúdo de Mecânica  
~30% dos conteúdos  
de Física**

# Frases : Ciência e Educação

A vida sem ciência é uma espécie de morte.

**Sócrates**

Não se pode ensinar alguma coisa a alguém, pode-se apenas auxiliar a descobrir por si mesmo.

**Galileu Galilei**

Os caminhos que conduzem o homem ao saber são tão maravilhosos quanto o próprio saber.

**Johannes Kepler**

Tenho a impressão de ter sido uma criança brincando à beira-mar, divertindo-me em descobrir uma pedrinha mais lisa ou uma concha mais bonita que as outras, enquanto o imenso oceano da verdade continua misterioso diante de meus olhos.

**Isaac Newton**

A alegria de ver e entender é o mais perfeito dom da natureza.

**Albert Einstein**

Ciência é muito mais uma maneira de pensar do que um corpo de conhecimento.

**Carl Sagan**

Ninguém educa ninguém, ninguém educa a si mesmo, os  
homens se educam entre si, mediatizados pelo mundo.



Paulo Freire

# Frases : Ciência e Educação

A vida sem ciência é uma espécie de morte.

**Sócrates**

Não se pode ensinar alguma coisa a alguém, pode-se apenas auxiliar a descobrir por si mesmo.

**Galileu Galilei**

Os caminhos que conduzem o homem ao saber são tão maravilhosos quanto o próprio saber.

**Johannes Kepler**

Tenho a impressão de ter sido uma criança brincando à beira-mar, divertindo-me em descobrir uma pedrinha mais lisa ou uma concha mais bonita que as outras, enquanto o imenso oceano da verdade continua misterioso diante de meus olhos.

**Isaac Newton**

A alegria de ver e entender é o mais perfeito dom da natureza.

**Albert Einstein**

Ciência é muito mais uma maneira de pensar do que um corpo de conhecimento.

**Carl Sagan**

# Física : Ciência Experimental

I don't guess. As a scientist I reach conclusions based on observation and experimentation.

Eu não chuto. Como cientista eu chego a conclusões baseadas em observação e experimentação.

Dr. Sheldon Cooper, The Big Bang Theory



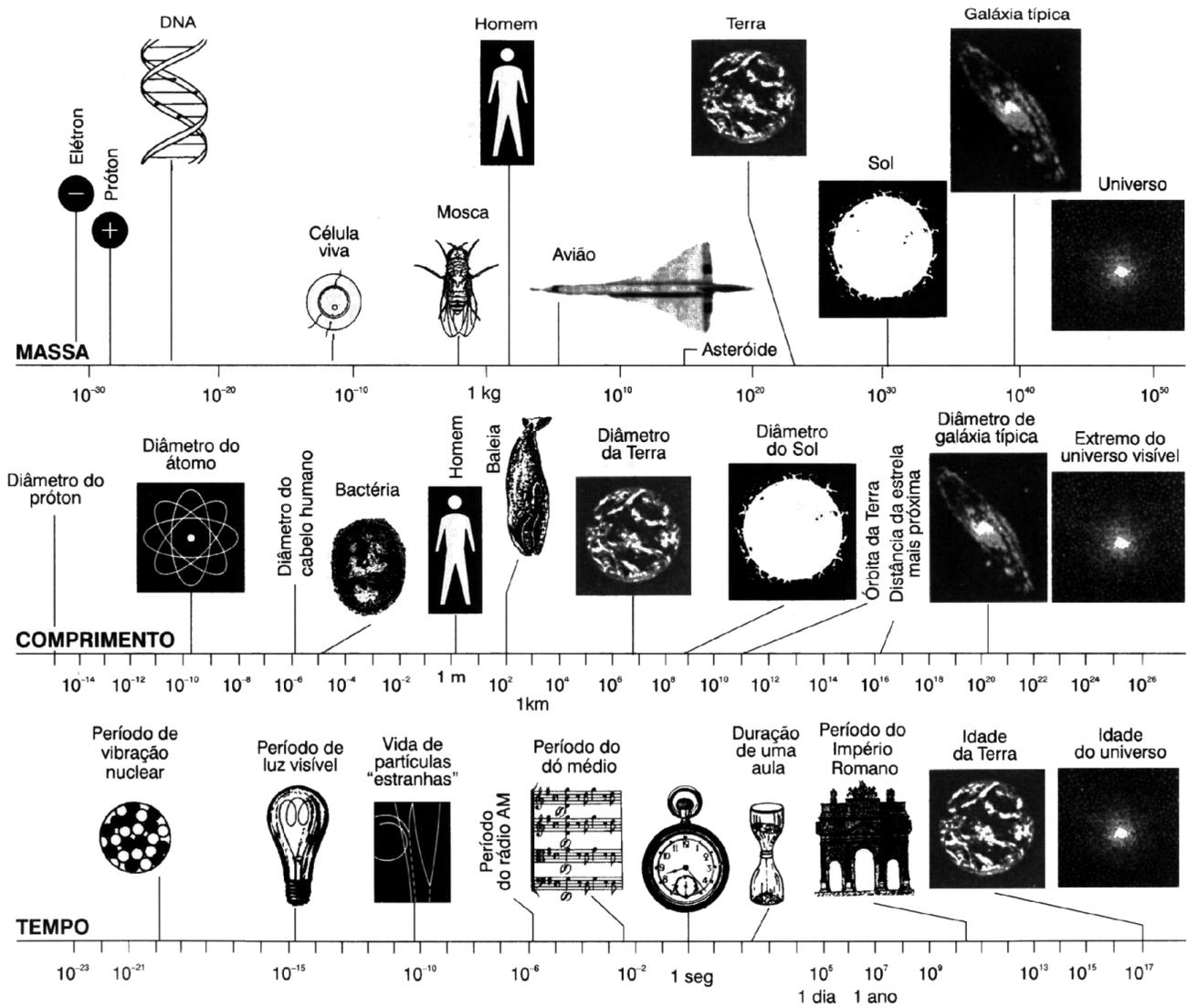
# 4300151- Fundamentos de Mecânica

## O que é a Mecânica?

A Mecânica Clássica, formulada por Galileu, Newton, Lagrange, Hamilton, dentre outros físicos e matemáticos, entre os séculos XVI e XVII, tem como foco o estudo do movimento e da interação de partículas, corpos extensos, rígidos ou deformáveis, e também fluidos, no espaço e tempo. No contexto da Mecânica Clássica há uma relação fundamental entre esses dois aspectos (movimento e interação) e através dela é possível se obter uma descrição extremamente adequada e eficiente dos movimentos de objetos no mundo macroscópico.

# Grandezas Físicas

As leis da Física são expressas em termos de várias grandezas diferentes, tais como **massa**, **comprimento**, **tempo**, velocidade, aceleração, densidade, força, energia, resistência, luminosidade, temperatura, etc. Cada uma destas grandezas pode ser medida, fazendo-se comparações com padrões para as unidades de medição. Tanto nas aulas teóricas quanto no laboratório mostraremos que, a cada medida, temos uma incerteza a ela associada.



# Mecânica

As grandezas físicas básicas da Mecânica são

o **tempo**, o **comprimento**, e a **massa**.

*Todas outras grandezas são delas derivadas*

Exemplos: **deslocamento** - comprimento  
**velocidade** - comprimento/tempo  
**momento linear** - massa x comprimento/tempo  
**força** - massa x comprimento/tempo<sup>2</sup>

## Padrões de Medida

**Sistema anglo-americano de unidades**

**Antigas unidades de medida portuguesas**

## Medidas de tempo (intervalos)

### 1) Antiguidade

a) Clepsidra (relógio d'água)

b) Ampulheta



### 2) Idade Moderna

Relógio de Pêndulo

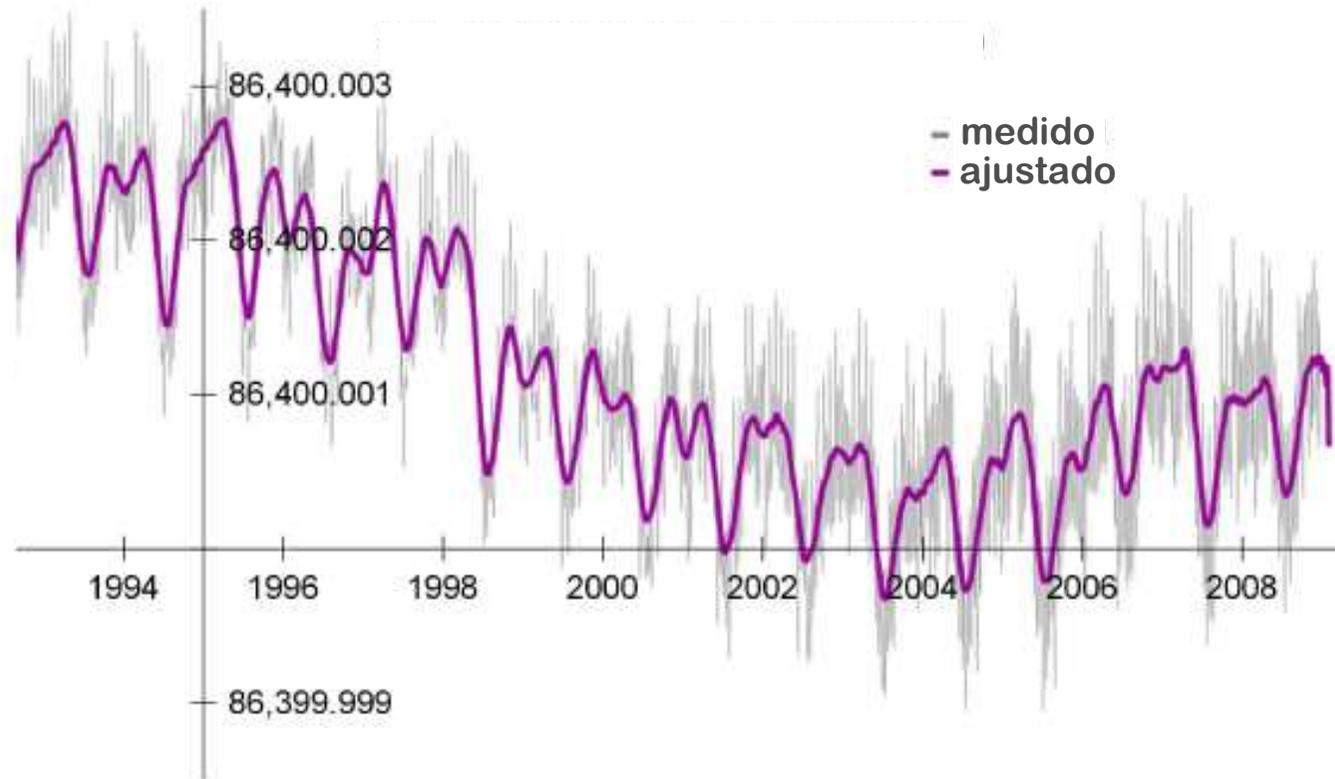


Padrão : dia solar médio

24 horas divididas em minutos e segundos

## Problema

### Variação diária do dia solar médio



## Unidades Fundamentais da Mecânica no Sistema Internacional

**TEMPO** - Um segundo é o tempo de duração de 9.192.631.770 ciclos da radiação correspondente à transição entre dois níveis de energia hiperfinos do estado fundamental do átomo de Cs133.

**COMPRIMENTO** - Um metro é o comprimento do caminho percorrido pela luz no vácuo durante  $1/299.792.458$  de segundo.

**MASSA** - Um quilograma é a massa de um cilindro de platina-irídio, guardado no CGPM.

**CGPM-Conferência Geral de Pesos e Medidas**

SI - Unidades básicas		
Dimensão	Unidade	Símbolo
Tempo	Segundo	s
Comprimento	Metro	m
Massa	Quilograma	kg
Corrente elétrica	Ampère	A
Temperatura Absoluta	Kelvin	K
Intensidade luminosa	Candela	cd
Quantidade de substância	Mol	mol

SI - Unidades derivadas			
Dimensão	Unidade	Símbolo	Em Unidades básicas
Área	Metro quadrado	m <sup>2</sup>	m . m
Volume	Metro cúbico	m <sup>3</sup>	m . m . m
Velocidade	Metro por segundo	m / s	m . s-1
Frequência	Hertz	Hz	s-1
Força	Newton	N	m .kg .s-2
Pressão	Pascal	Pa	N / m <sup>2</sup> = m-1 .kg .s-2
Energia	Joule	J	N .m = m <sup>2</sup> .kg .s-2
Potência	Watt	W	J / s = m <sup>2</sup> .kg .s-3
Carga elétrica	Coulomb	C	s .A
Potencial elétrico	Volt	V	W / A = m <sup>2</sup> .kg .s-3 .A-1
Resistência	Ohm	Ω	V / A = m <sup>2</sup> .kg .s-3 .A-2
Radioatividade	Becquerel	Bq	s-1
Temperatura	Graus Celsius	°C	K
Ângulo	Radiano	rad	m . m-1 = 1
Ângulo sólido	Steradiano	sr	m <sup>2</sup> . m-2 = 1

# Ordem de grandeza

Arthur Eddington (astrônomo inglês) – O número total de elétrons no Universo é igual  
**15.747.724.136.275.002.577.605.653.961.181.555.468.044.717.914.527.116.709.366.231.425.076.185.631.031.296.**

Na opinião dele este número representaria uma constante fundamental dedutível teoricamente.

**O número de Eddington** é igual a  $N_E=2 \times 136 \times 2^{256}$  ou  $N_E=1,6 \times 10^{79}$

Isto mostra, em primeiro lugar, a vantagem de se utilizar a notação de potências, e em segundo lugar, nos remete a refletir sobre o número de algarismos significativos de uma grandeza física.

Nome	Símbolo	Valor	Nome	Símbolo	Valor
yotta	Y	$10^{24}$	deci	d	$10^{-1}$
zetta	Z	$10^{21}$	centi	c	$10^{-2}$
exa	E	$10^{18}$	mili	m	$10^{-3}$
peta	P	$10^{15}$	micro	$\mu$	$10^{-6}$
tera	T	$10^{12}$	nano	n	$10^{-9}$
giga	G	$10^9$	pico	p	$10^{-12}$
mega	M	$10^6$	femto	f	$10^{-15}$
kilo	k	$10^3$	atto	a	$10^{-18}$
hecto	h	$10^2$	zepto	z	$10^{-21}$
deca	da	$10^1$	yocto	y	$10^{-24}$

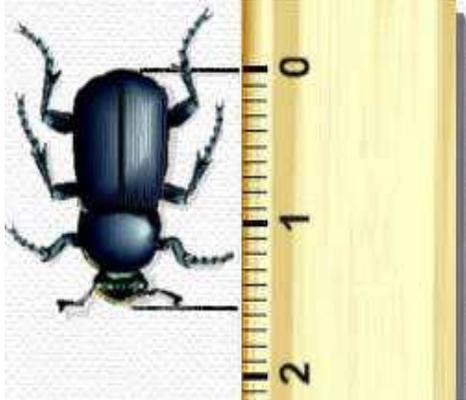
# Algarismos significativos

Denomina-se *algarismo significativo* o número de algarismos que compõe o valor de uma grandeza, **excluindo eventuais os zeros à esquerda** usados para acerto de unidades. Mas atenção: **ZEROS À DIREITA SÃO SIGNIFICATIVOS**. Na tabela a seguir um mesmo valor do raio de uma roda é escrito com diferente número de algarismos significativos.

raio (mm)	significativos
57,896	5
$5,79 \times 10^1$	3
$5,789600 \times 10^1$	7
$0,6 \times 10^2$	1

O número de algarismos significativos de uma grandeza depende de sua **incerteza**.

1) Suponha que se deseje medir o tamanho do besouro da figura



Uma vez decidido o que caracteriza o tamanho do besouro, qual das alternativas abaixo melhor caracteriza a medida do tamanho do besouro?

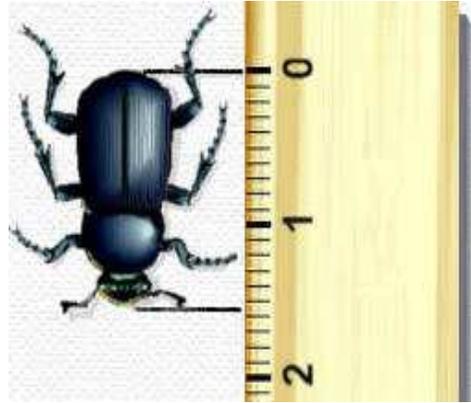
- a) Entre 0 e 1 cm
- b) Entre 1 e 2 cm
- c) Entre 1,5 e 1,6 cm
- d) Entre 1,54 e 1,56 cm ←
- e) Entre 1,546 e 1,547 cm

2) Medindo o diâmetro de uma moeda



- a) Entre 0 e 2 cm
- b) Entre 1 e 2 cm
- c) Entre 1,9 e 2,0 cm
- d) Entre 1,92 e 1,94 cm ←
- e) Entre 1,935 e 1,945 cm

## Como expressar o resultado das medidas feitas?



1,55 ± 0,05 cm

↑    ↑    ↑    ↑

Exato Exato Duvidoso Estimado



1,93 ± 0,05 cm

# Algarismos significativos - operações

1) Ao multiplicar ou dividir, o número de algarismos significativos no produto, ou quociente, não deve ser maior do que o número de algarismos significativos do fator com menor precisão.

**Exemplo : 4,81 x 5,67839 = 27,3**

2) Ao somar ou subtrair, o dígito menos significativo da soma ou da diferença, deve ocupar a mesma posição relativa associada ao dígito menos significativo das grandezas que estão sendo somadas ou subtraídas

**Exemplo :**

$$\begin{array}{r} 152,4 \quad + \\ 6,86 \quad + \\ 1,320 \\ \hline 160,6 \text{ (arredondamento)} \end{array}$$