



A Ciência Moderna: Séc XVII a Séc XIX

Prof. Carlos Alexandre Wuensche

Introdução

- ◆ Fundamentação da ciência moderna, tal como a conhecemos
- ◆ “Carimbo” matemático na descrição dos fenômenos naturais
- ◆ Aparecimento das disciplinas de geologia, zoologia e biologia, também sob a forma de observações e validação de hipóteses

Introdução

- ◆ Alteração radical da percepção de mundo vigente na Idade Média
- ◆ Ruptura com os conceitos aristotélicos de mundo
- ◆ Um mundo de experimentação: projeto e fabricação de instrumentos científicos
- ◆ Uma investigação mais rigorosa do mundo exigia instrumentos mais e mais especializados
- ◆ Mudanças na astronomia, acarretadas pelas observações dos céus, levaram a mudanças na física

Matemática

- ◆ Cálculo diferencial e integral: descoberto independentemente por Newton e Leibniz
- ◆ Diversos trabalhos anteriores sugeriam a idéia de infinitesimais

– Cavalieri

– Kepler

– Fermat

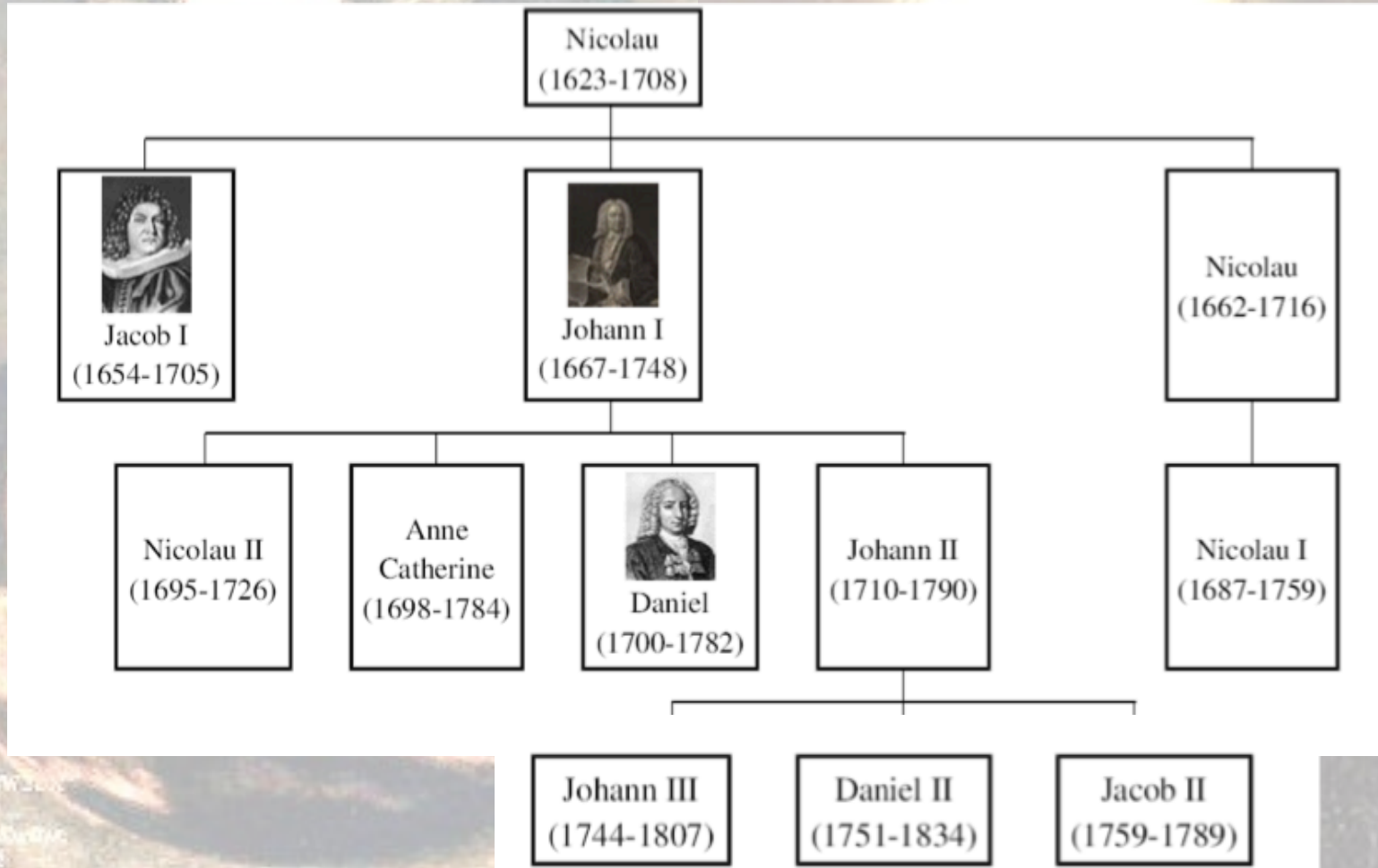
Noção de infinitésimos

GEOMETRIA ANALÍTICA

Evolução pós-Newtoniana

- ◆ Praticamente não se fez nada na Grã-Bretanha... o foco da matemática foi o continente europeu
- ◆ França
 - Leonhard Euler, Joseph Lagrange, Pierre Laplace, Adrien-Marie Legendre, Girard Desargues, Jacques Bernoulli (e uma família de matemáticos)

A familia Bernoulli



Outras contribuições da Matemática

- ◆ Introdução dos logaritmos
 - John Napier e Henry Briggs
- ◆ Desenvolvimento do cálculo de probabilidades
 - Blaise Pascal
- ◆ Instrumentação matemática para o séc. XIX:
desenvolvimento do cálculo, álgebra e geometria a partir de problemas astronômicos

Academias científicas



- ◆ Crescente interesse do estado pela ciência estimulou o aparecimento das sociedades científicas
 - Academia del Cimento (Itália)
 - Royal Society of London for Improving Natural Knowledge (Inglaterra)
 - Académie des Sciences (França)
 - Academia de Ciências de Berlin (Alemanha)

Desenvolvimentos - Astronomia

◆ Johannes Kepler

- leis do movimento planetário, descritas matematicamente
- Ainda adepto de Copérnico, adaptou os 5 poliedros regulares às órbitas dos 6 planetas conhecidos (harmonia matemática)
- Também quebrou o paradigma aristotélico, ao mostrar que o movimento de Marte dava-se em torno do Sol, centrado no Sistema Solar, em uma

Desenvolvimentos - Astronomia

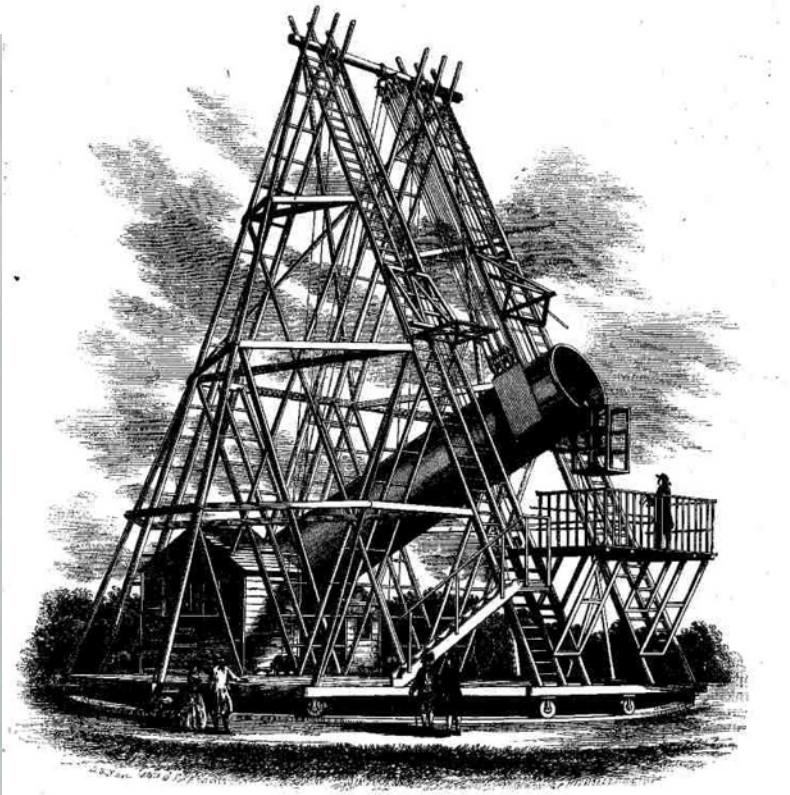
◆ Galileu Galilei

- método científico: farta utilização da matemática, observação e experimentação ("lenda" do experimento na Torre de Pisa)
- movimento dos corpos: cinemática
- Utilização do telescópio para observações do céu (1609 - 1610)
- "O livro da Natureza é escrito em caracteres

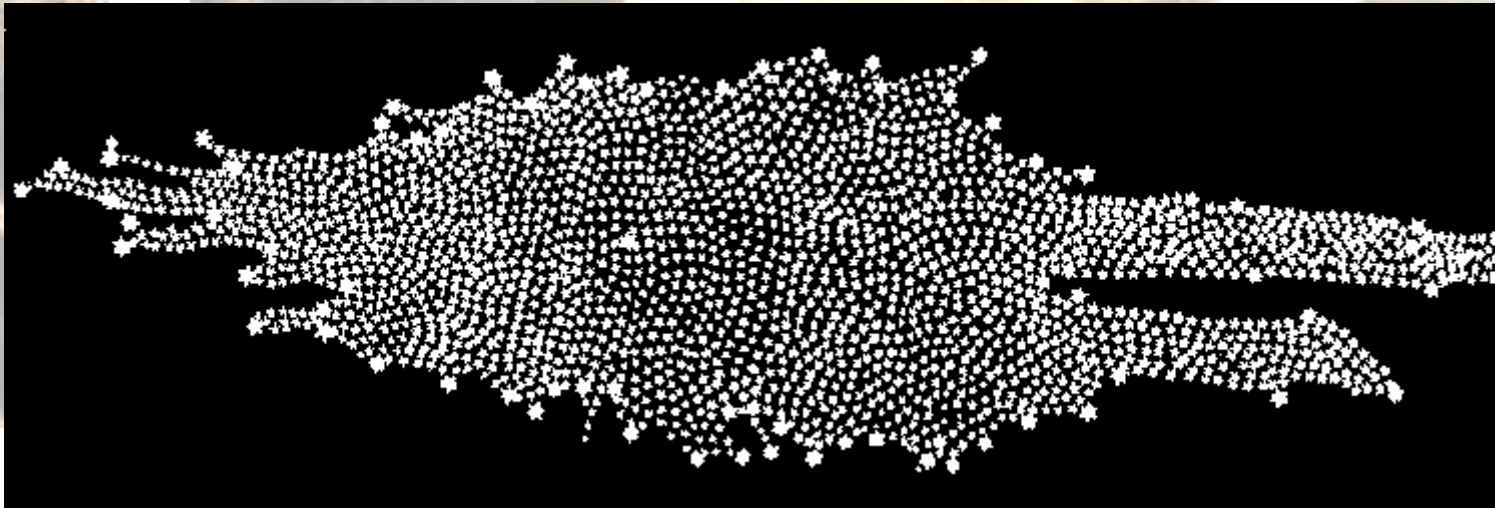
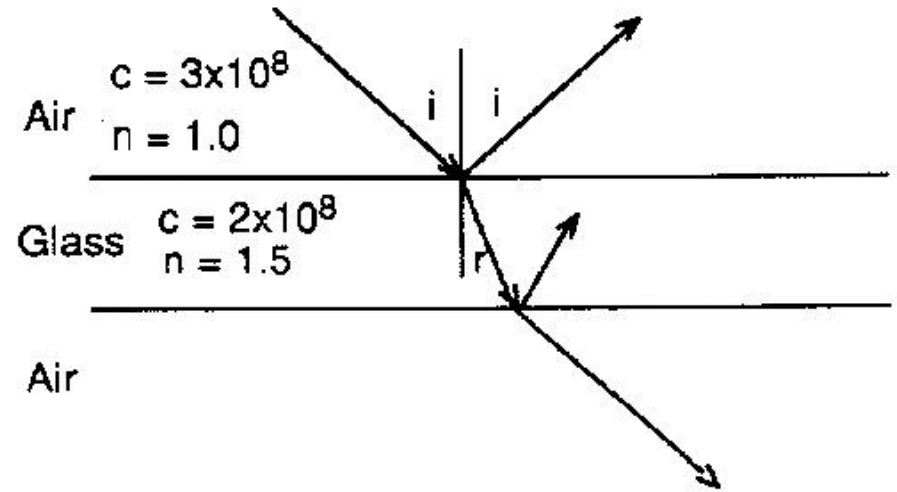
Desenvolvimentos - Astronomia

◆ Isaac Newton

- Princípios matemáticos da filosofia natural: descrição das causas do movimento (dinâmica)
- Óptica: teoria corpuscular da luz
- A Física dos céus era a mesma da conhecida na Terra (2a. Lei e a Lei da Gravitação tem



$$n_i \sin i = n_r \sin r$$



Desenvolvimentos - Astronomia

- ◆ Nesse período, os principais problemas astronômicos estavam ligados à determinação de órbitas no sistema solar, e as principais contribuições foram dadas por matemáticos.
- ◆ Laplace, Euler, Lagrange, Legendre eram matemáticos com interesse em mecânica analítica (descrição da mecânica newtoniana com uma matemática sofisticada), usada para

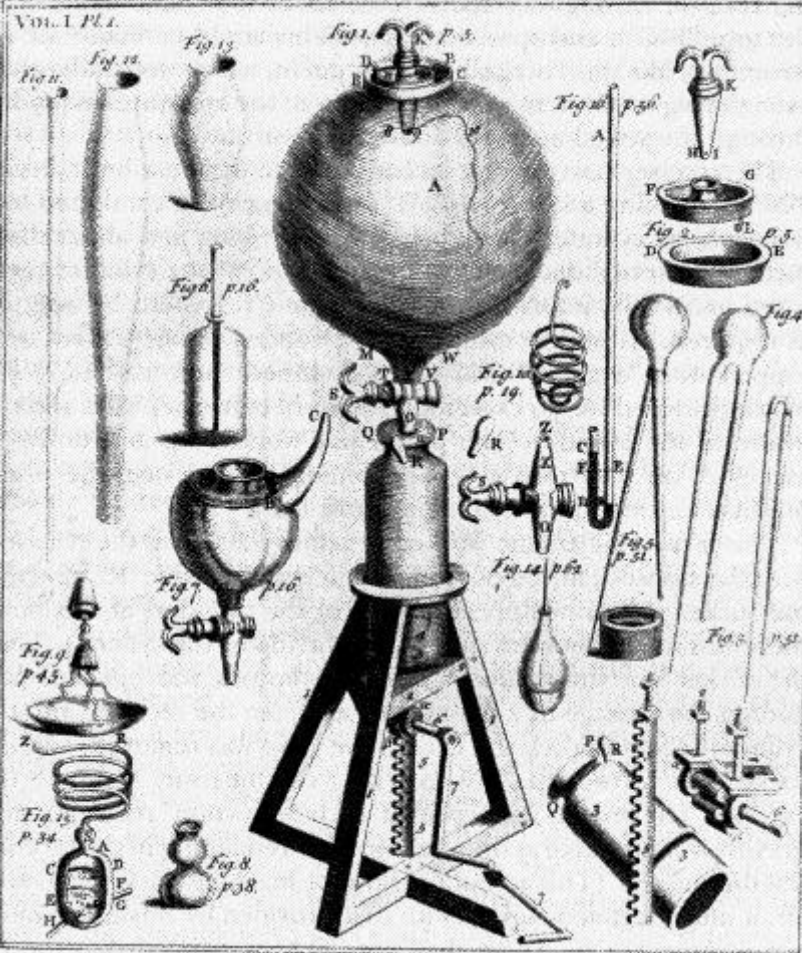
Desenvolvimentos - Física

◆ Óptica

- Refração e natureza da luz
- Willibrord **Snell**, Christian **Huygens**, Isaac **Newton**

◆ Calor

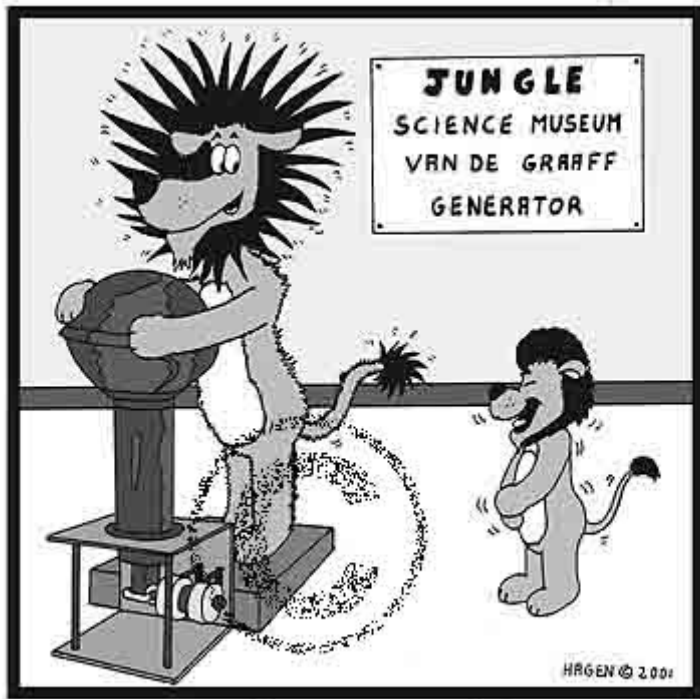
- Propriedades desconhecidas, essencialmente os detalhes da propagação
- Daniel **Fahrenheit**, Anders **Celsius**, René **Reaumur**,



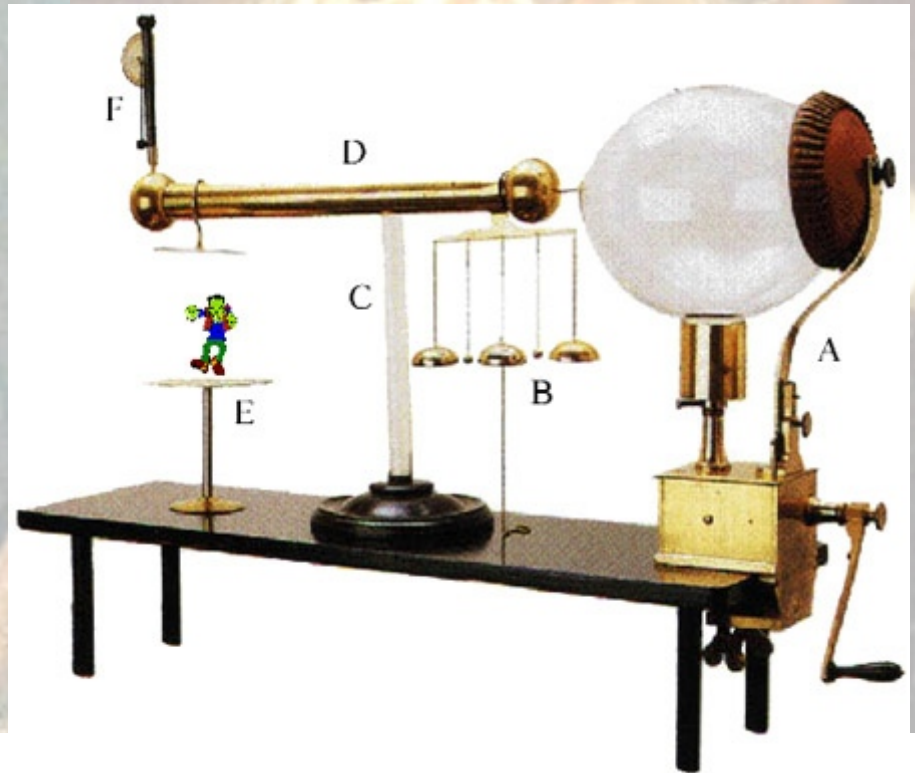
Desenvolvimentos - Física

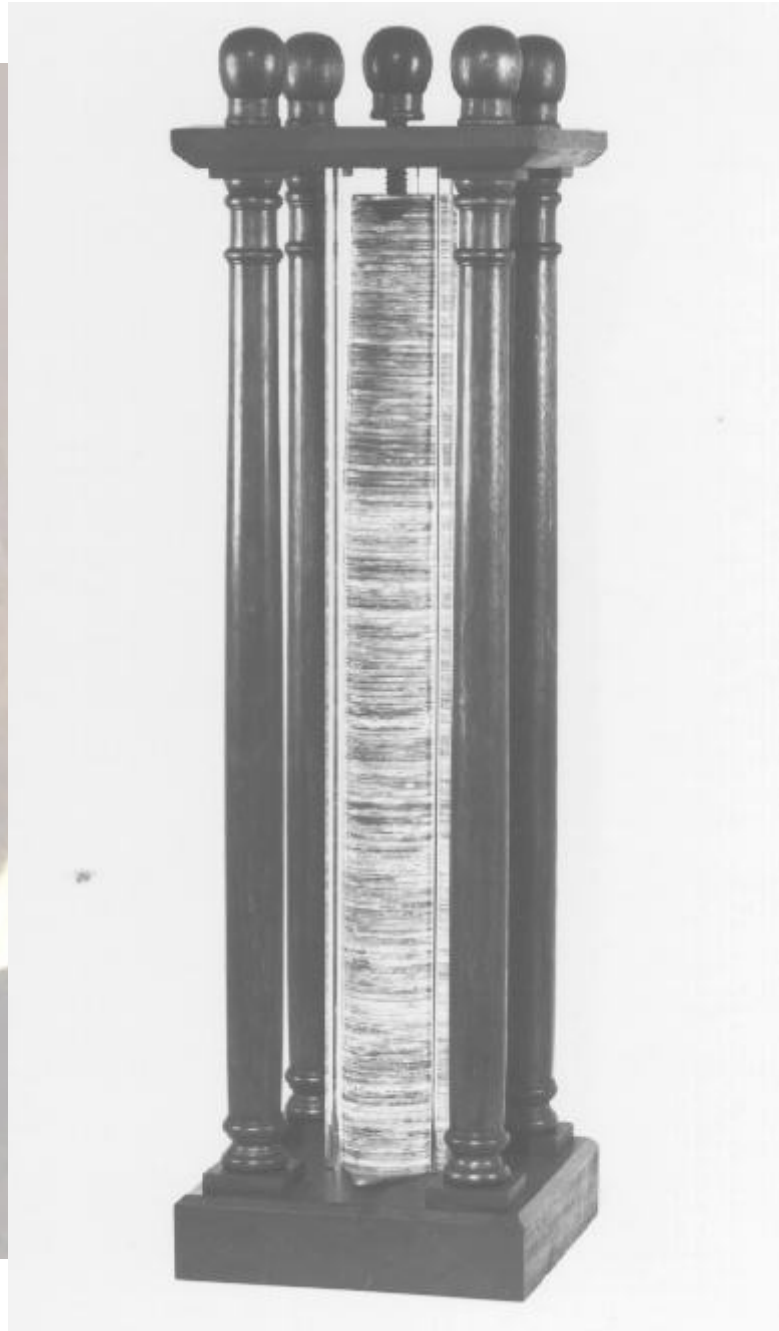
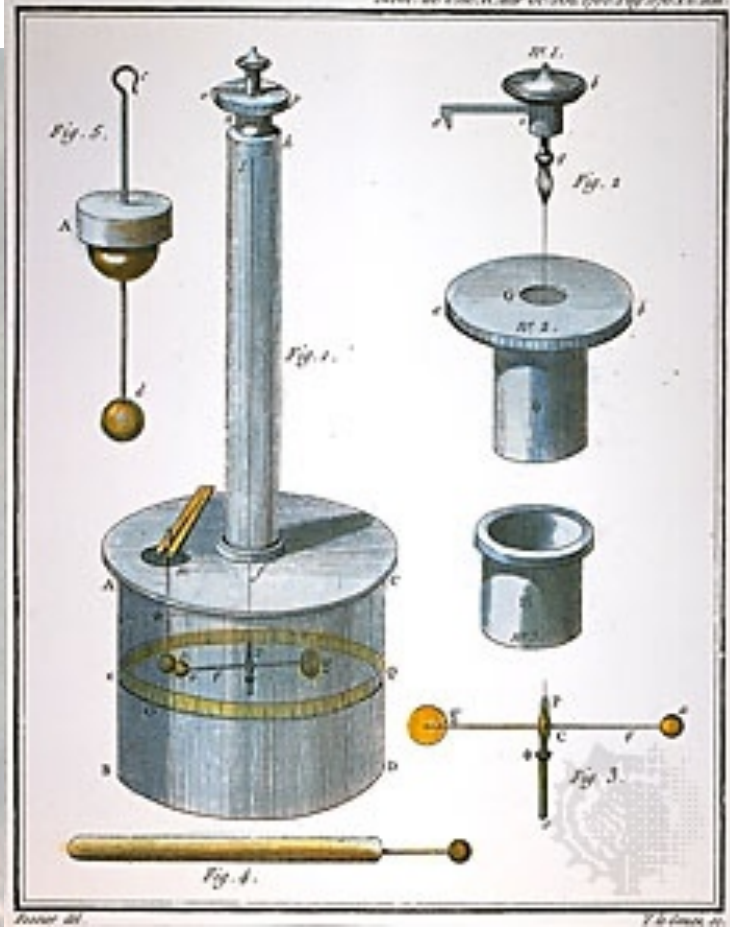
◆ Eletricidade:

- noção de correntes elétricas, eletricidade estática e propriedades magnéticas da matéria
- William Gilbert, Otto von Guericke, Benjamin Franklin, Joseph Priestley, Henry Cavendish, Luigi Galvani, Alessandro Volta



I told you Science was fun!



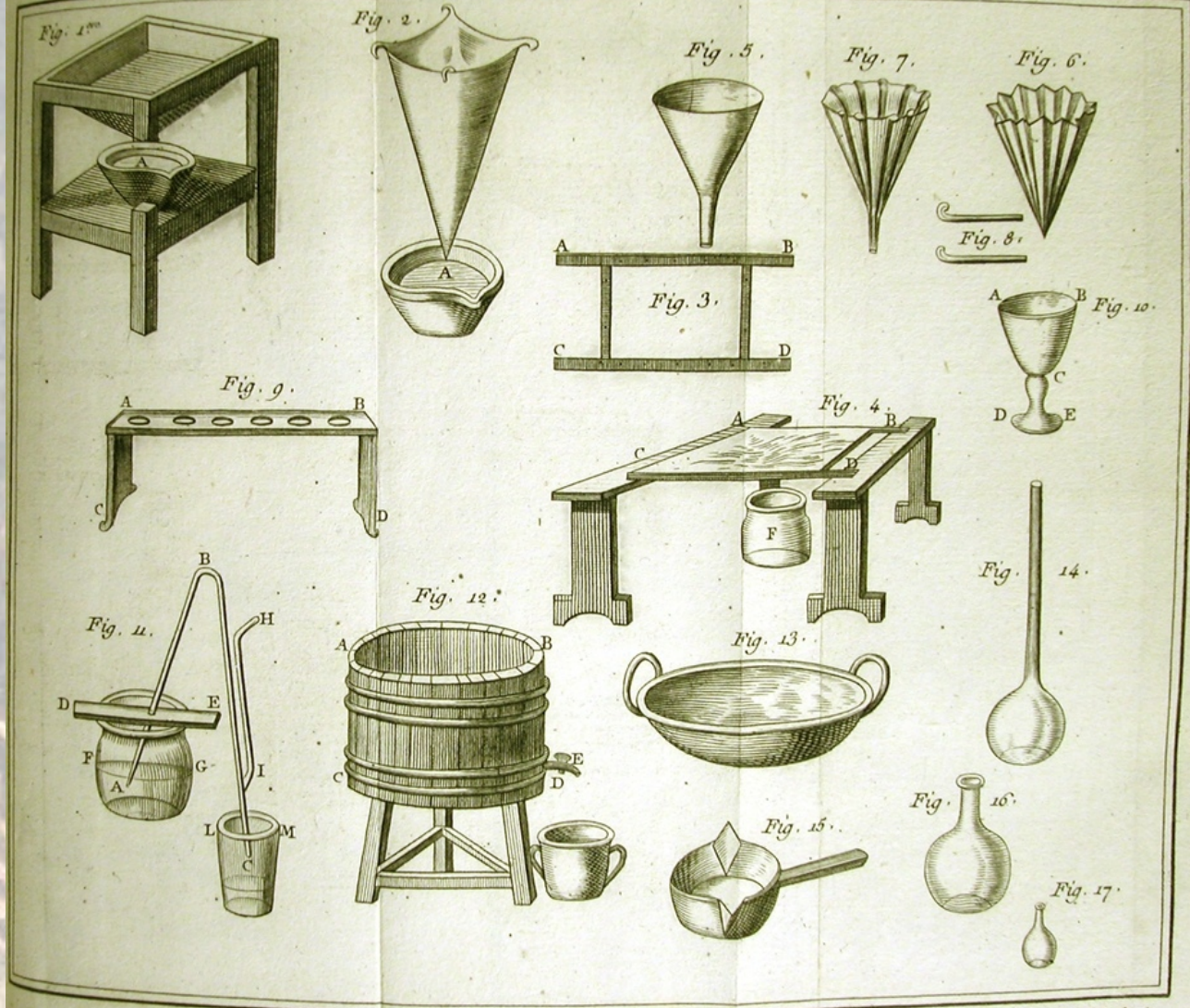


Sta Isaac Newton
Journal of
the Society of
1775

Desenvolvimentos - Química

The background of the slide features two portraits. On the left is Robert Boyle, an English natural philosopher, chemist, physicist, inventor, and natural philosopher. On the right is Antoine Lavoisier, a French chemist and physicist. The portraits are overlaid with a semi-transparent dark layer to allow the text to be read.

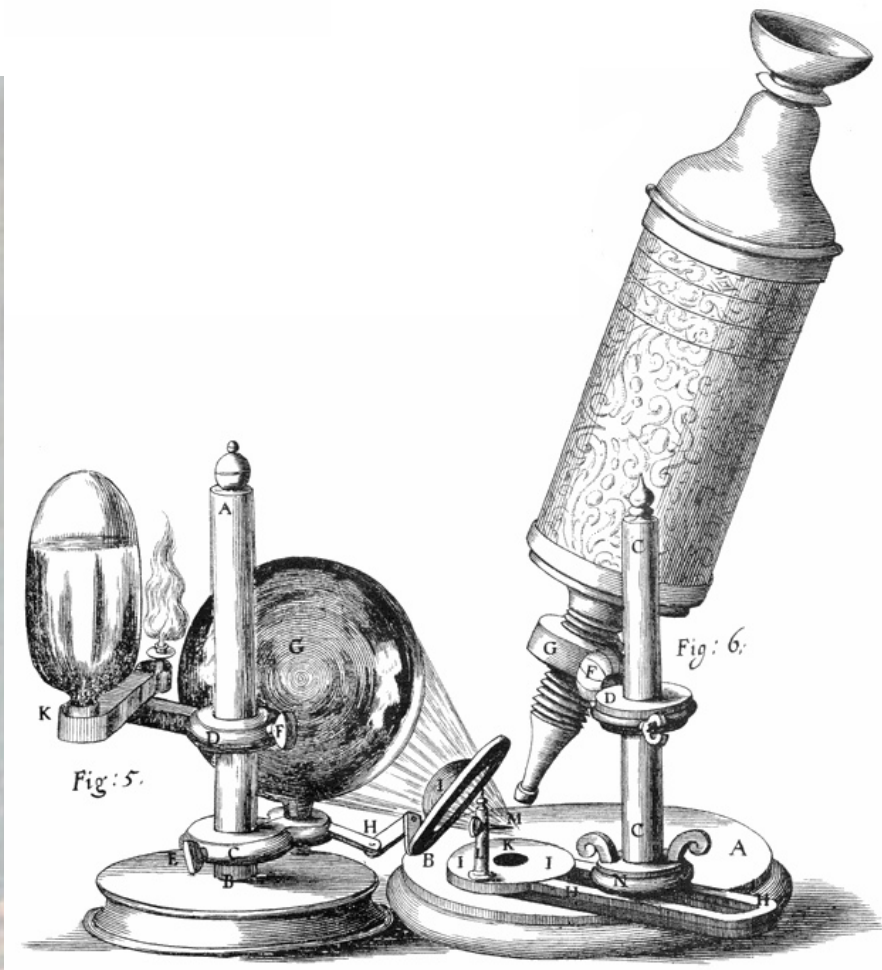
- ◆ Propriedades físico-químicas do ar
- ◆ Vácuo e pressão atmosférica
- ◆ Conceito de reações e transformação químicas, dissociada da alquimia
- ◆ Separação de fases em misturas
- ◆ Definição: método de dividir compostos em seus elementos e estudar sua recombinação
- ◆ Teoria do flogisto: "princípio do fogo", funcionava



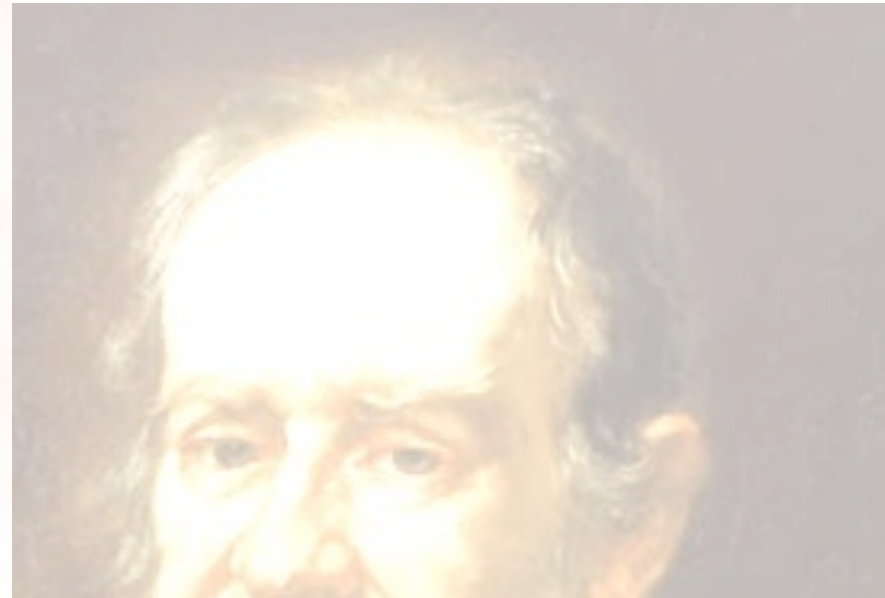
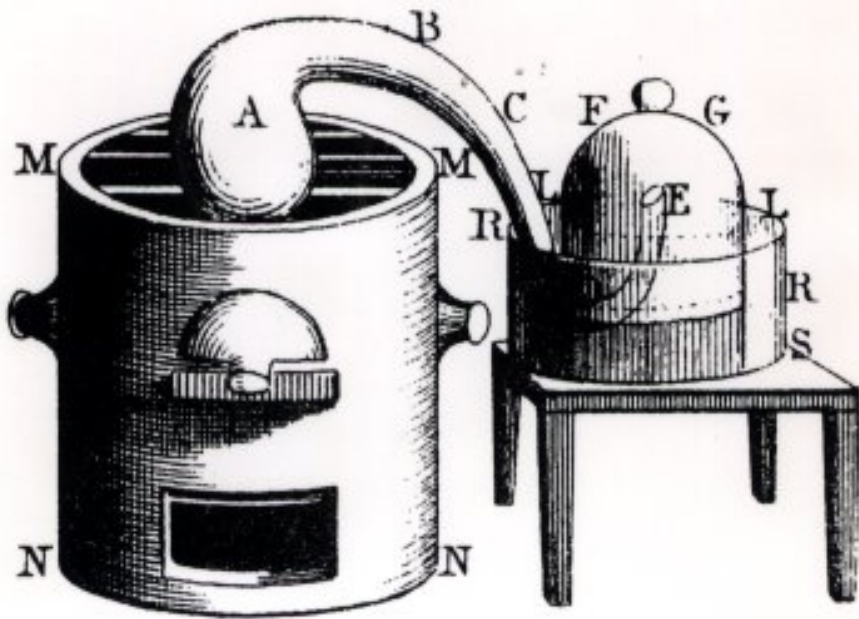
Paulze Lavoisier, Sculpteur.

Desenvolvimentos - Química

- ◆ Evangelista Torricelli, Otto von Guericke, Robert Hooke, Robert Boyle, Johann Becher, Georg Stahl, Joseph Black, Henry Cavendish, Joseph Priestley, Antoine-Laurent de Lavoisier
- ◆ Nascimento da química moderna: "Tratado elementar de Química" (Lavoisier) em 1789.



Mr Isaac Newton
Philosophiæ
Magistri
1687



Mr Isaac Newton
Philosophiæ
Magistri
1687

