

Evolução Histórico-Científica da Astronomia

(E o que podemos aprender com isso)

Fabrizio Ferrari

Universidade Federal do Rio Grande – FURG

fabrizio@ferrari.pro.br
www.ferrari.pro.br

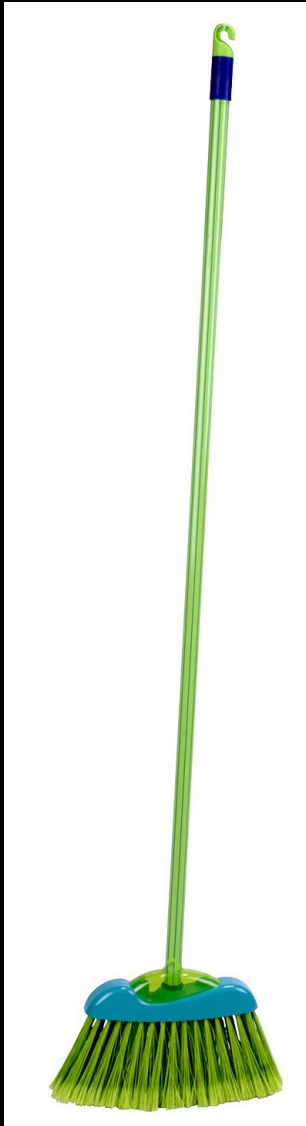
O que é necessário não é a vontade de acreditar,
mas o desejo de descobrir, que é justamente o
oposto.

Bertrand Russel

Material Desejável



Material Necessário





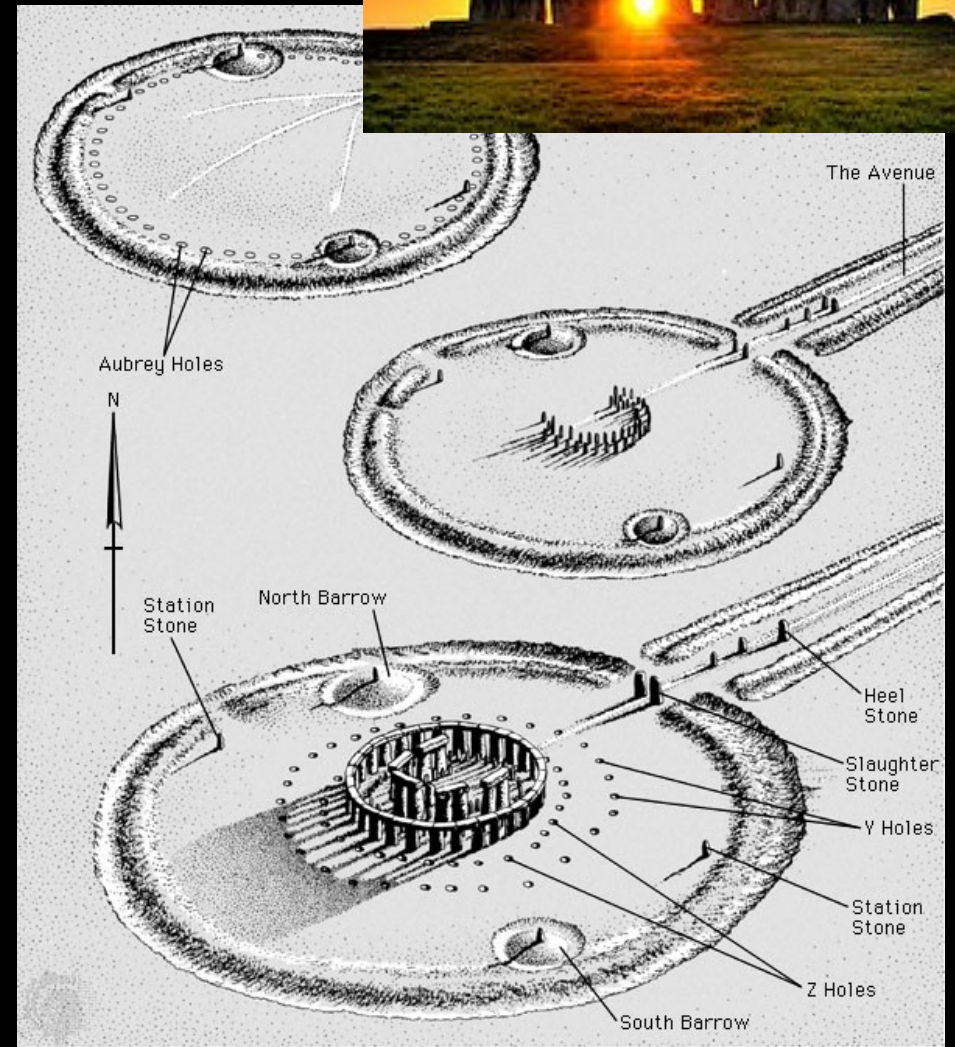
Primeiros Instrumentos

4500 AC Carnac França



Primeiros Instrumentos

3000 AC Stonehenge
(Inglaterra)



Babilônia

- Ciclo de 18.6 anos do nascer e ocaso da Lua
- Primeiros **Almanaques**



Perguntas:

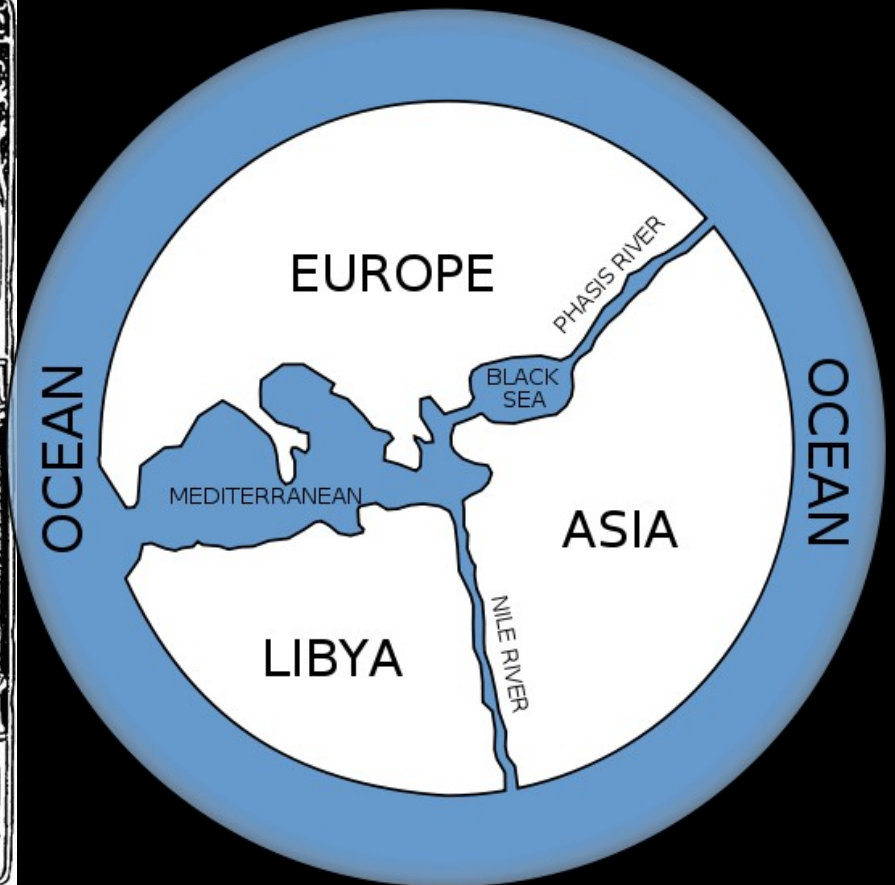
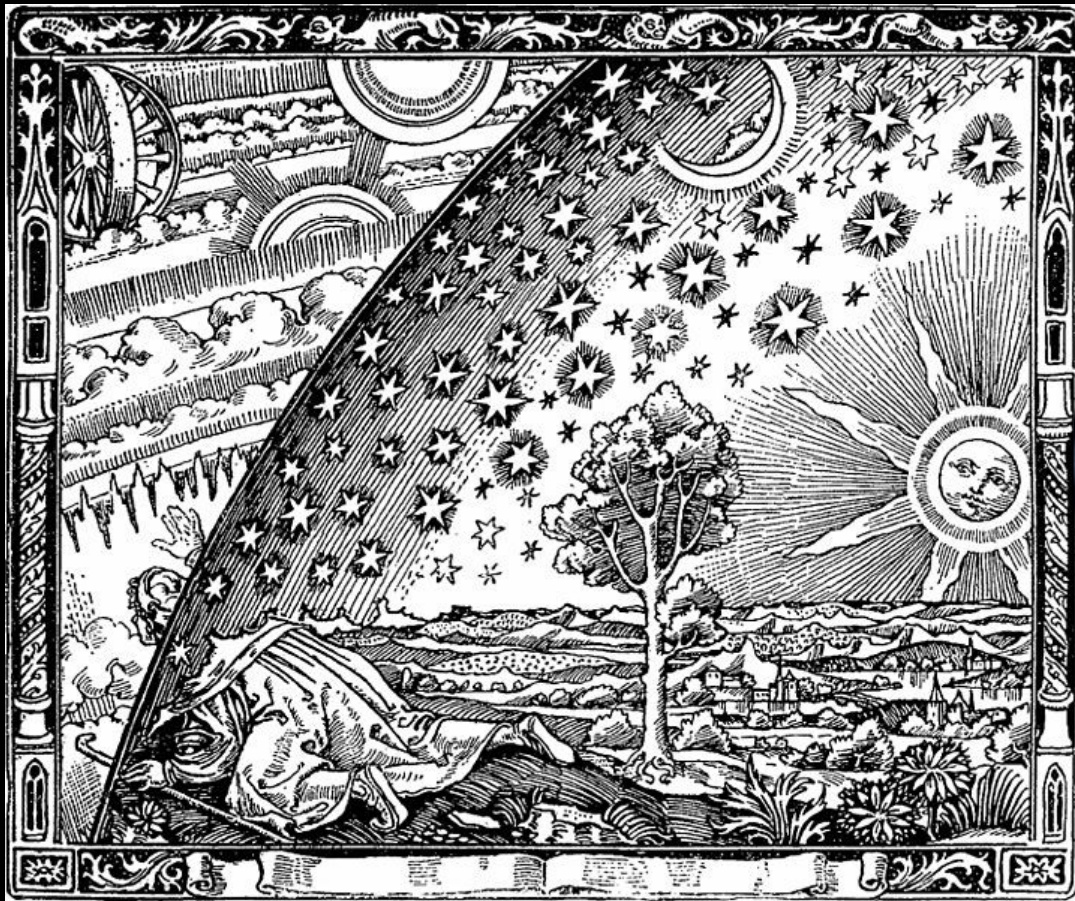
- O que é a Terra?
- O que é a Lua?
- O que é o Sol?
- O que são as estrelas e planetas?
- Qual o tamanho destas coisas?
- Que distância estão?
- “Alguém” “controla” isso tudo?

Quem nós somos?

Formato da Terra

Formato da Terra: **Plana?**

- Gregos pré-clássicos, Idade do Bronze, Idade do Aço, aborígenes



- Anaximandro ~550AC

Formato da Terra: **Esférica?**



FOTO POR LEANDRO DE ALMEIDA

FOTO POR LEANDRO DE ALMEIDA

Fotografia por Leandro de Almeida



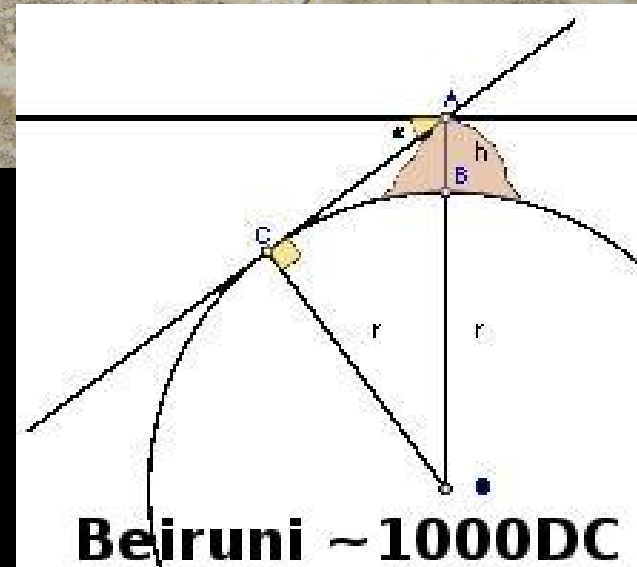
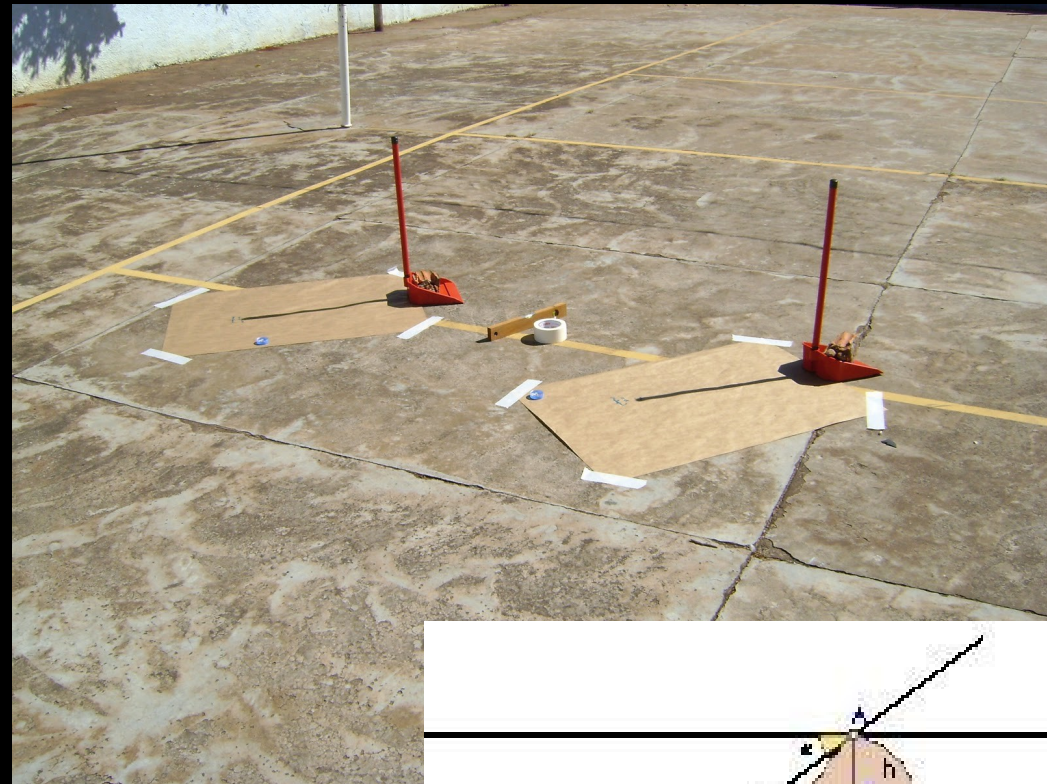
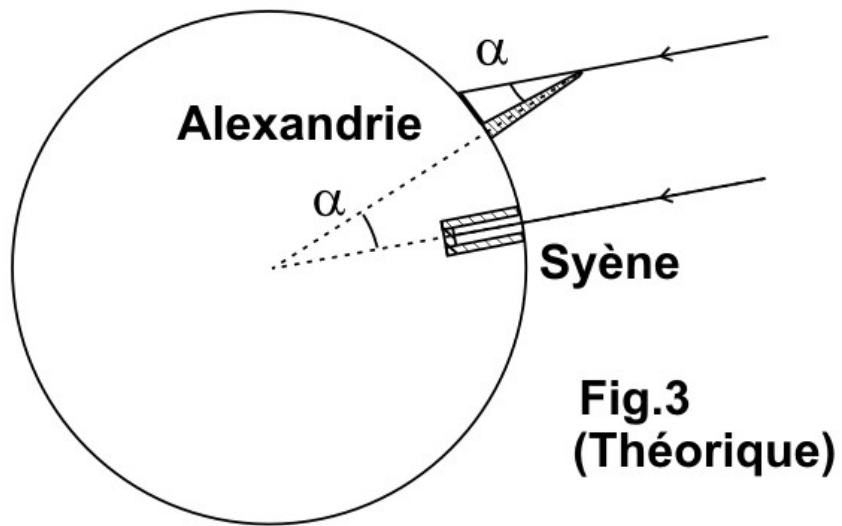
Fatos a favor da Terra Esférica

- Aristoteles: estrelas vistas no Egito e não no norte
- Forma da sombra num eclipse da Lua
- Circum-navegação da Terra por Fernão de Magalhães 1511-1521 (cilindro?)
- Fotos tiradas do espaço (1946)



Raio da Terra

Erastotenes de Cirene



Projeto Erastotentes 2011

<http://sites.google.com/site/projetoerato/>

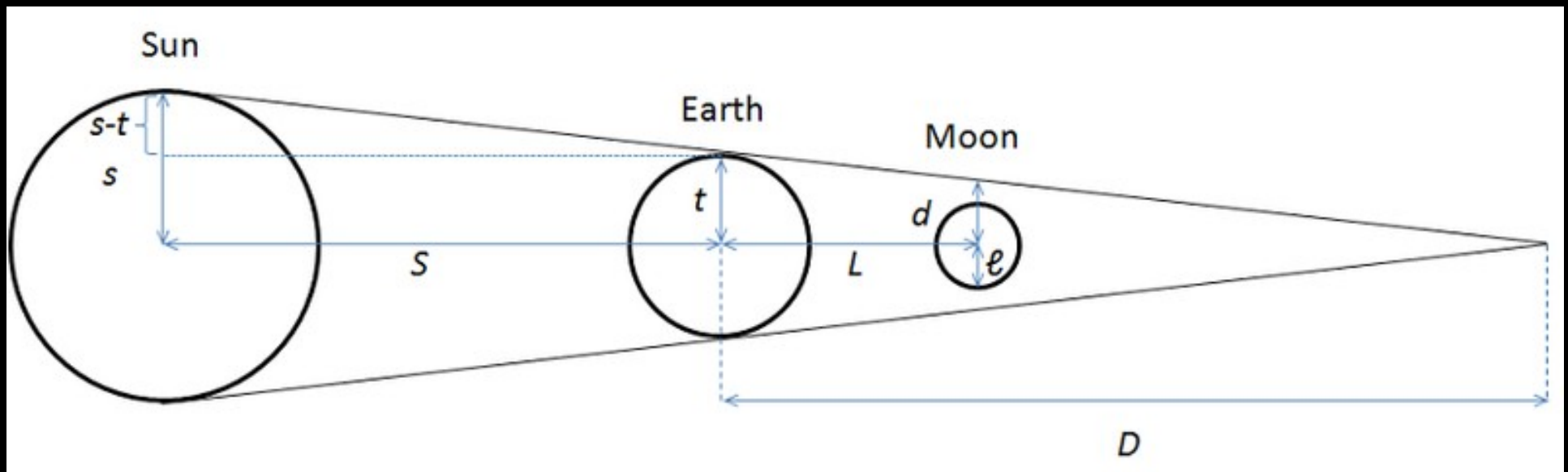
Tamanho da Lua

Aristarco de Samos (~250 AC)

Estimativa 1:

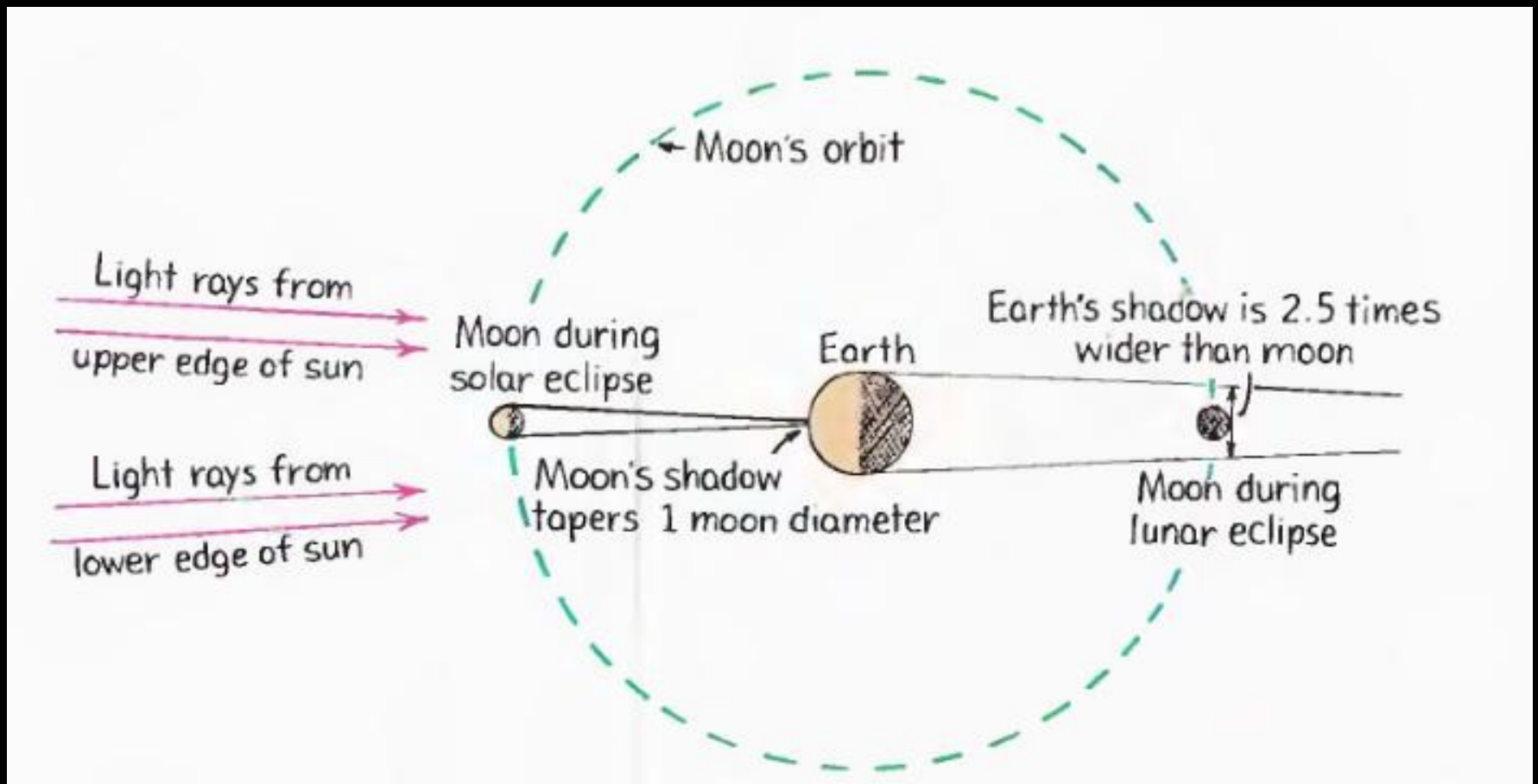
Tempo que Lua fica na sombra da Terra

Diâm.Lua $\sim 1/2.5$ Diâm.Terra

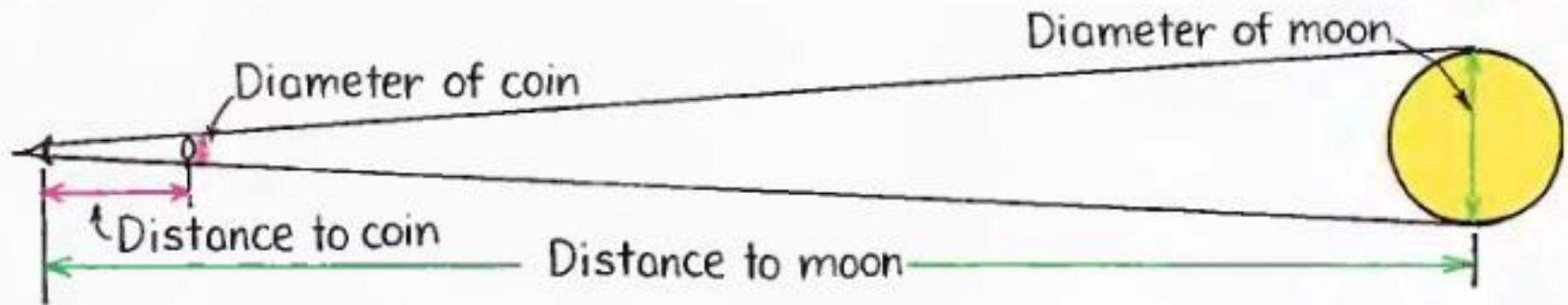


Tamanho da Lua

Estimativa 2: Diâm.Lua $\sim 1/(2.5+1)$ Diâm.Terra (erro 5%)



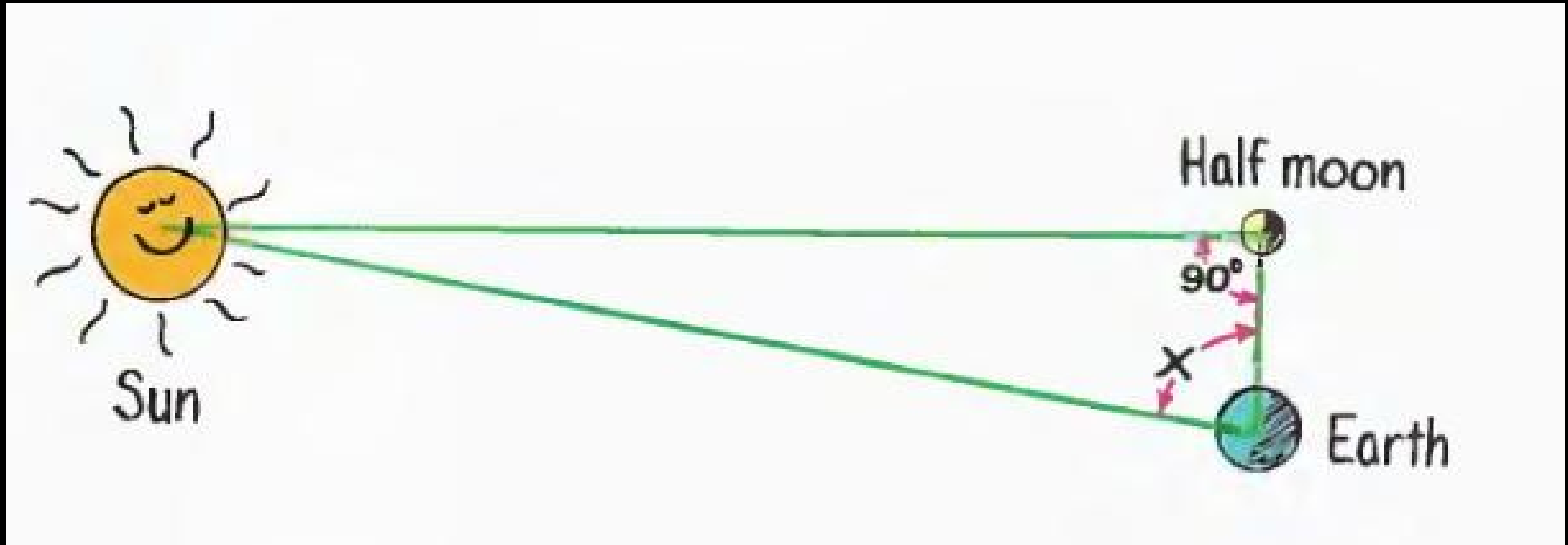
Distância da Lua



$$\frac{\text{Coin diameter}}{\text{Coin distance}} = \frac{\text{Moon diameter}}{\text{Moon distance}} = \frac{1}{110}$$



Distância do Sol



Aristarco
moderno

$$x=87$$

→

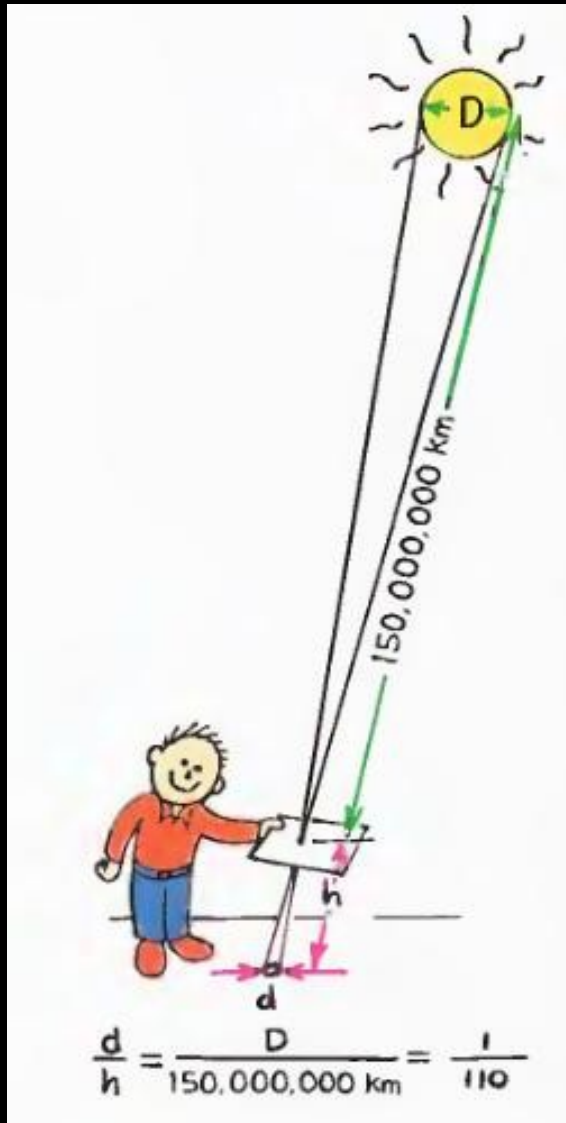
$$D\text{-Sol} = 20 \times D\text{-Lua}$$

$$x=89.8$$

→

$$D\text{-Sol} = 400 \times D\text{-Lua}$$

Tamanho do Sol



$$D_{\text{Sol}} = 150\,000\,000\,000 \text{ m}$$

$$R_{\text{Sol}} = 6.8 \cdot 10^8 \text{ m}$$

$$R_{\text{Sol}} / R_{\text{Terra}} \sim 100$$

$$D_{\text{Sol}} / (2 R_{\text{Terra}}) \sim 11\,000$$

$$D_{\text{Sol}} / R_{\text{Sol}} \sim 220$$

Resumo

Raios

$$R_{\text{Terra}} = 6\,400 \text{ km}$$

$$R_{\text{Lua}} = R_{\text{Terra}} / 4 = 1\,600 \text{ km}$$

Circunferência

$$C_{\text{Terra}} = 40\,000 \text{ km}$$

Massa

$$M = \rho \cdot V \quad M = 5.5 \cdot 10^{24} \text{ kg} ??$$

$$2\pi \sim 6.2$$



Idade Média

Séc V ao XV

Influência da Igreja sobre toda a sociedade

Três classes: clero, nobreza e povo

O sistema político, social e económico do feudalismo

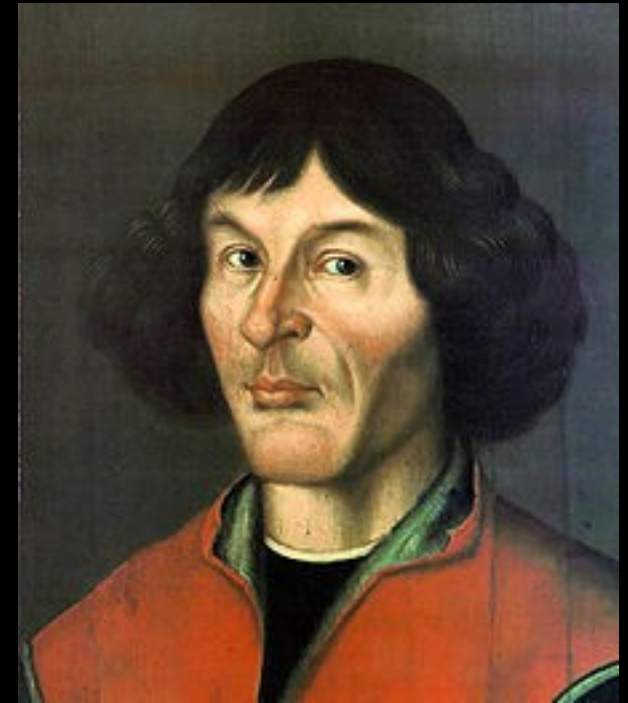
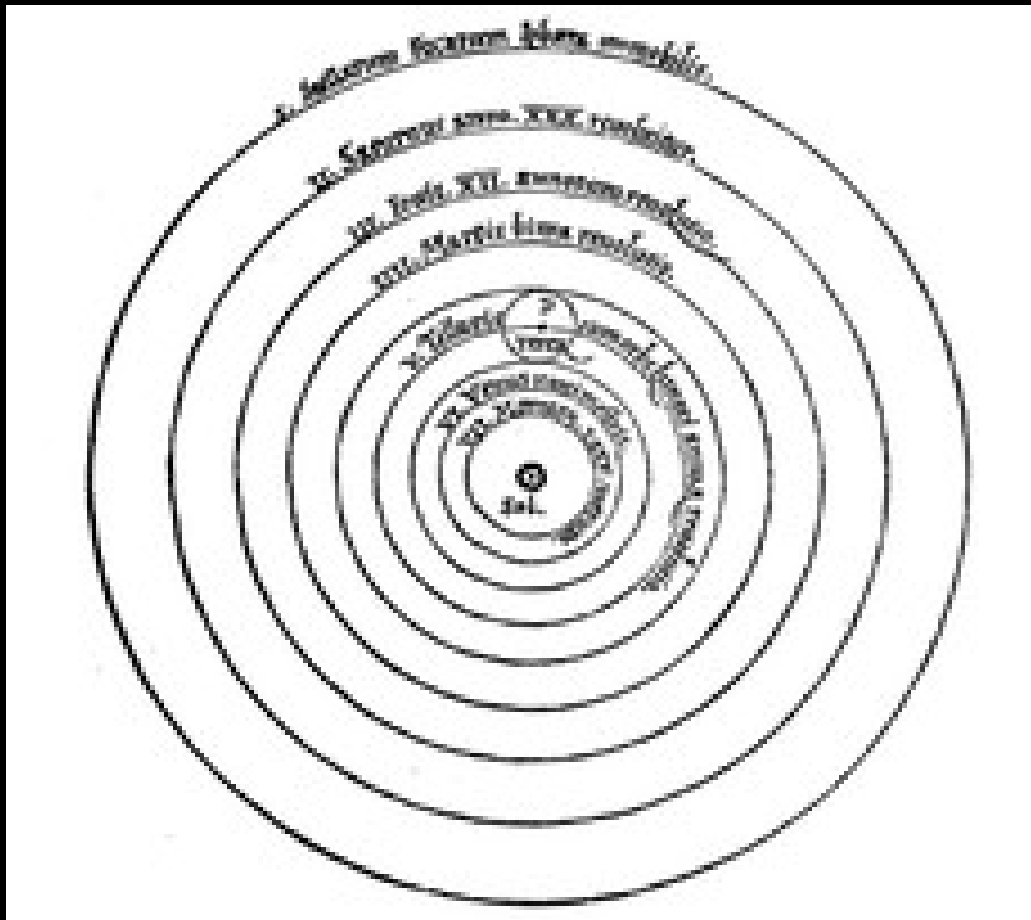
A economia medieval é em grande parte de subsistência, baseada no escambo.

Comunidade pequenas e coesas

Interdependência dos fenômenos espirituais e materiais

Natureza da ciência medieval baseava-se na razão e na fé

Copérnico



De revolutionibus orbium coelestium
1506-1531

Galileu

~ 1609

Primeiras observações astronômicas
com telescópio

Crateras na Lua

Manchas no Sol

Luas de Jupiter

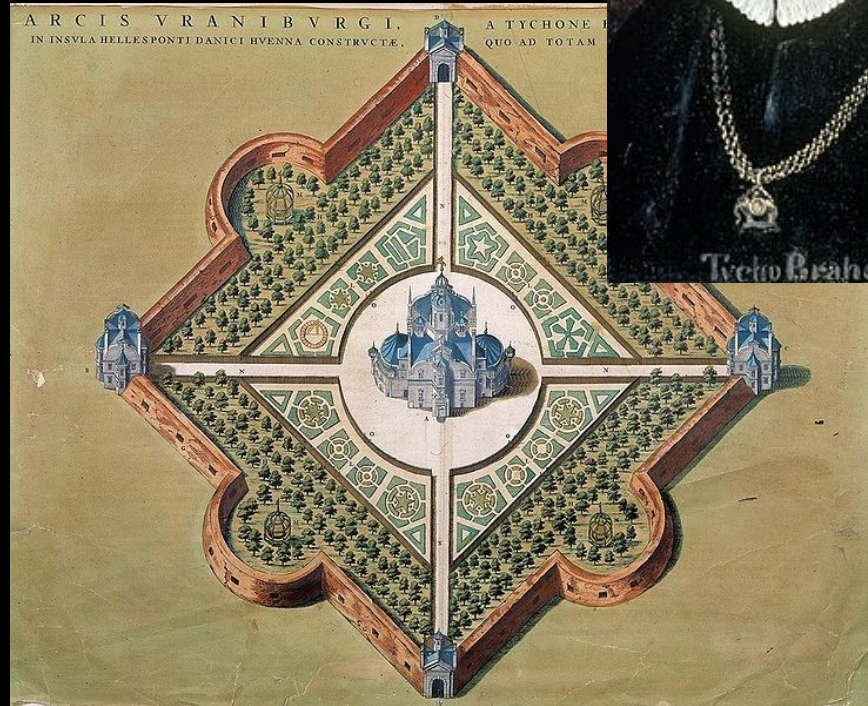
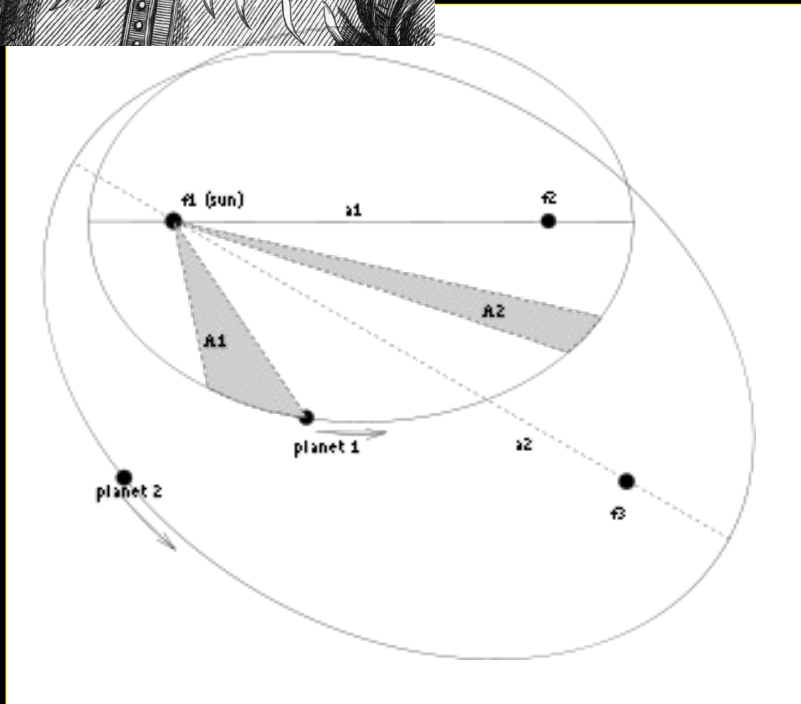
Anéis de Saturno



Johannes Kepler e Tycho Brahe



Observações de centenas de estrelas e planetas com erro de 2 minutos de arco



Isaac Newton

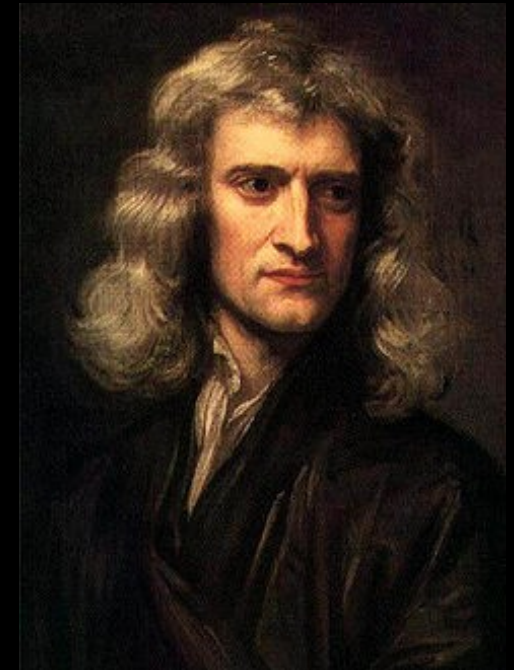
Philosophiae Naturalis Principia Mathematica, 1687

Fundamentos da Mecânica Classica

Lei da Gravitação Universal

Demonstração das Leis de Kepler

Cálculo diferencial



Conceitos Envolvidos

- Geometria
- Trigonometria
- Proporções
- Massa, volume, densidade
- História
- Geografia
- Instrumentação e experimentos
- Filosofia

Referências

www.wikipedia.org

astro.if.ufrgs.br