



Astronomia Antiga

Marcio Guilherme Bronzato de Avellar

IAG-USP

13/03/2007



Conteúdo

Introdução

Astrônomos da Grécia Antiga

O futuro

Introdução

De olho no céu

Desde os tempos imemoriais o homem olha para o céu. Os registros mais antigos datam de aproximadamente 3000 a.C. e se devem aos chineses, babilônios, assírios e egípcios.

Introdução

Extraindo informações

Luz. Meteoritos. Sinais vindo do céu. Fonte de informação e de terror.



Introdução

Extraindo informações

Luz. Meteoritos. Sinais vindo do céu. Fonte de informação e de terror.

Observando o movimento aparente dos astros, os antigos já eram capazes de fazer e utilizar com precisão um calendário de 365 dias e eram capazes de prever as melhores épocas para a agricultura. Naquela época grandes esforços eram feitos para prever o futuro. Nasce a astrologia.

Introdução

A astronomia

O conhecimento em astronomia atingiu níveis espantosos em várias partes do mundo, como provam os monumentos Stonehenge (Inglaterra), as pirâmides do Egito e os templos de Angkor. Todos eles têm alinhamentos precisos com estrelas e constelações.



Introdução

A astronomia

O conhecimento em astronomia atingiu níveis espantosos em várias partes do mundo, como provam os monumentos Stonehenge (Inglaterra), as pirâmides do Egito e os templos de Angkor. Todos eles têm alinhamentos precisos com estrelas e constelações.

Mas o ápice da ciência antiga se deu na Grécia, entre 600 e 100 a.C. Surgiram os primeiros conceitos sobre a Esfera Celeste, eclíptica, constelações zodiacais. Nasce uma visão geométrica do *Cosmos*, com relações aritméticas e harmônicas entre os corpos celestes.

Astrônomos da Grécia Antiga

Tales de Mileto e Pitágoras de Samos

Tales levou à Grécia os fundamentos da geometria e da astronomia do Egito. Pensava que a Terra era um disco plano boiando sobre um oceano infinito. Pitágoras acreditava na esfericidade da Terra e dos outros corpos celestes.

Aristóteles de Estagira

Conseguiu explicar as fases da Lua e os eclipses. Acreditava que a Terra era esférica por causa da sombra arredondada que a Terra faz na Lua durante os eclipses lunares.

Astrônomos da Grécia Antiga

Aristarco de Samos

Ele foi o primeiro a propor que a Terra gira ao redor do Sol. Entretanto, sua visão não foi bem aceita por razões religiosas. Utilizando a geometria, conseguiu medir as distâncias relativas do Sol e da Lua em relação à Terra:

Astrônomos da Grécia Antiga

Durante a fase de quarto crescente ou minguante da Lua, o ângulo entre o Sol e A Terra é de 90° , visto da Lua. Chamando a distância Terra-Lua 1 unidade, pôde resolver R_Θ medindo ϕ . Conseguiu medir $\phi = 87^\circ$. Desse modo, obteve:

$$R_\Theta = \frac{1}{\cos(\phi)} \approx 19 \quad (1)$$

Ou seja, o Sol está 19 vezes mais distante da Terra do que a Lua. O valor moderno de ϕ é $\phi = 89^\circ 51'$. Logo, $R_\Theta \approx 400$.

Astrônomos da Grécia Antiga

Eratóstenes de Cirene

Foi bibliotecário e diretor da Grande Biblioteca de Alexandria. Foi também o primeiro homem a medir o diâmetro da Terra, após notar um fato curiosíssimo ao ler os arquivos astronômicos: “em Siena, no solstício de verão, precisamente ao meio dia, a luz do Sol ilumina o fundo de um grande poço”. Isso quer dizer que a luz do Sol incidia perpendicularmente àquela região. Entretanto, no mesmo dia e hora, em Alexandria, a luz solar incidia num ângulo de 7° . Como isso era possível se a Terra era plana?

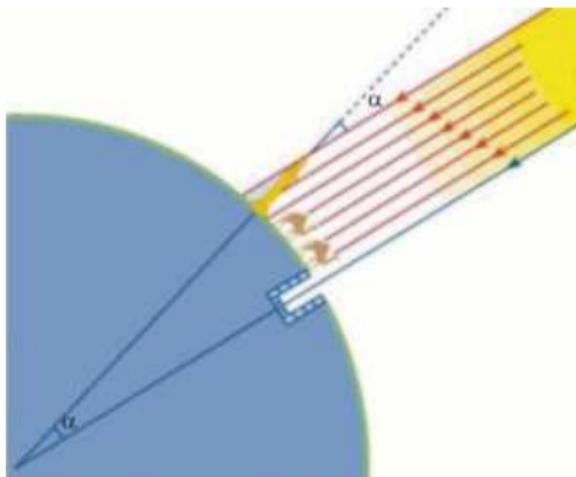


Astrônomos da Grécia Antiga

Entretanto, se a Terra fosse esférica...

Astrônomos da Grécia Antiga

Entretanto, se a Terra fosse esférica...



Astrônomos da Grécia Antiga

Como a distância entre Siena e Alexandria é de aproximadamente $s \approx 800\text{km}$, Eratóstenes calculou facilmente

$$R = \frac{s}{\alpha} = \frac{800}{\frac{7\pi}{180}} \approx 6500 \text{ km}. \quad (2)$$

Esse resultado concorda bem com o valor moderno de $R = 6378\text{km}$.

Astrônomos da Grécia Antiga

Hiparco de Nicéia

Foi um dos maiores astrônomos da antigüidade. Construiu um observatório em Rodes e catalogou a posição e a magnitude, conceito este elaborado por ele mesmo, de 850 estrelas. A magnitude é o brilho aparente das estrelas conforme registrado pelo olho humano e variava, naquela época, de 1, para a mais brilhante, a 6 para a mais fraca. Calculou corretamente a precessão do eixo de rotação da Terra e a direção dos pólos celestes. Calculou, engenhosamente, a distância Terra-Lua em função do raio da Terra:



Astrônomos da Grécia Antiga

O objetivo é determinar Dm .

Astrônomos da Grécia Antiga

O ângulo c é calculado sabendo-se a duração de uma luação T e o tempo que dura um eclipse umbral da Lua t :

$$2c = 360^\circ \frac{t}{T}. \quad (3)$$

O ângulo d , ou semi-diâmetro solar, é $d = 16'$. O ângulo a é tão pequeno que não pôde ser determinado por Hiparco. Mas da geometria resulta:

$$a + b = c + d \Rightarrow b \approx c + d \Rightarrow X = \frac{R}{\sin(b)}. \quad (4)$$

Astrônomos da Grécia Antiga

Hiparco achou $62R < X < 74R$. O valor moderno é $X = 60,27R$.

Depois de Hiparco veio Ptolomeu. Viveu também em Alexandria, onde escreveu um grande livro compilando muito da ciência antiga. Esse livro se chama *Almagest*. Introduziu o sistema de epiciclos para descrever os movimentos planetários.

O futuro

De olho no céu: 2000 anos depois

Séculos depois desses grandes astrônomos antigos, começa o estudo do céu e de seus elementos de modo rigoroso e metódico. Começa o desenvolvimento da física sem incluir explicações de origem mística nas teorias. Desenvolve-se o método científico. Personagens ilustres da história como Nicolau Copérnico e Giordano Bruno propõem novos modelos para o *Cosmos*. Surge Galileo e a luneta.



O futuro

De olho no céu: 2000 anos depois

Séculos depois desses grandes astrônomos antigos, começa o estudo do céu e de seus elementos de modo rigoroso e metódico. Começa o desenvolvimento da física sem incluir explicações de origem mística nas teorias. Desenvolve-se o método científico. Personagens ilustres da história como Nicolau Copérnico e Giordano Bruno propõem novos modelos para o *Cosmos*. Surge Galileo e a luneta.

Na próxima exposição falarei sobre Newton e as marés, para em seguida, falar sobre os telescópios.