UNIFORTE PRÉ-VESTIBULAR

HISTÓRIA DA ASTRONOMIA

Prof. Giovane Irribarem de Mello

ASTRONOMIA ANTIGA

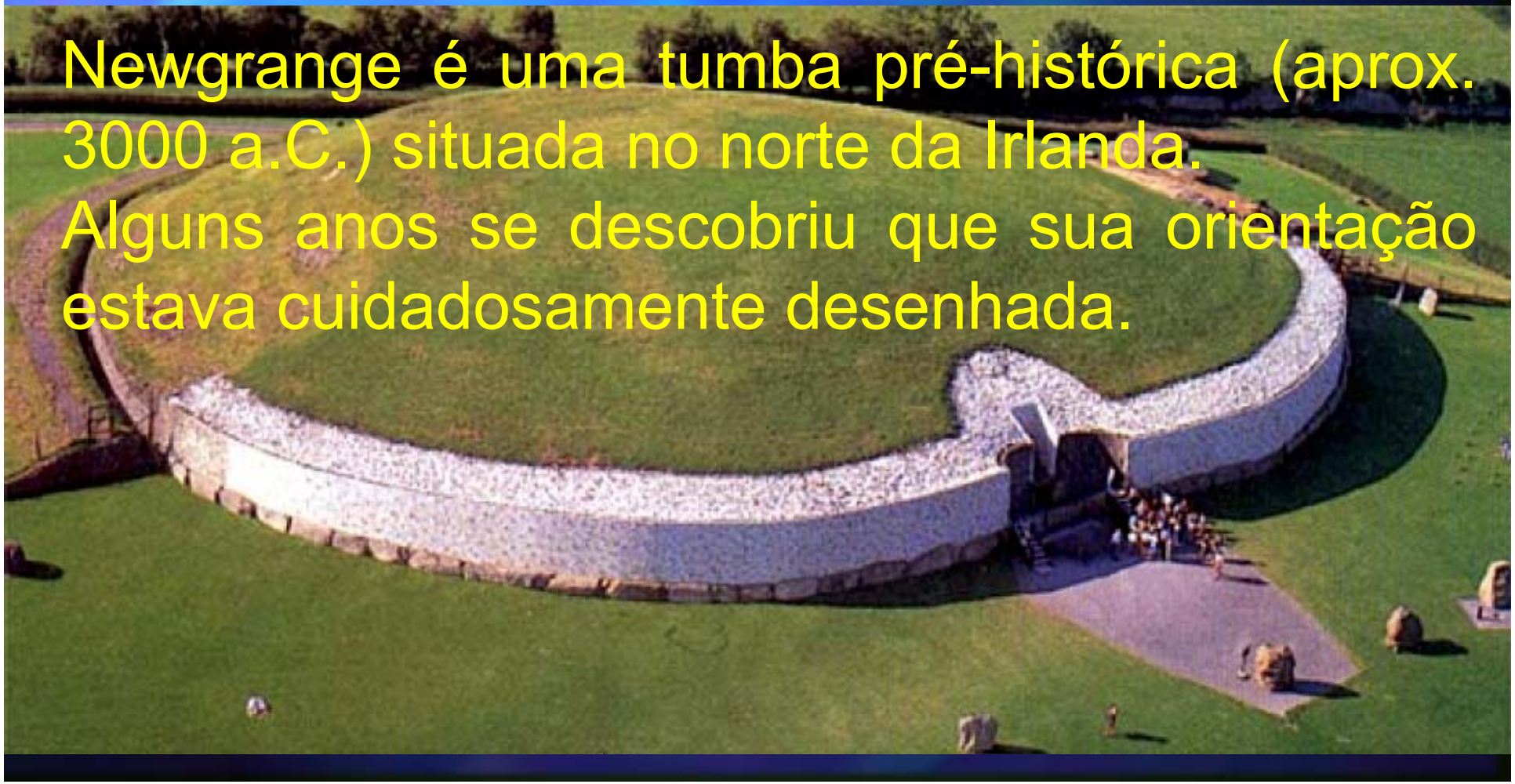
- Registros astronômicos mais antigos datam de aproximadamente 3000 a.C. e se devem aos chineses, babilônios, assírios e egípcios.
- Os movimentos do Sol e da Lua era conhecidos e muito importantes.
- O Sol marca as estações, e é de grande relevância nas culturas ligadas a natureza.

ASTRONOMIA ANTIGA

- Os pontos cardinais eram conhecidos e as vezes utilizados em monumentos.

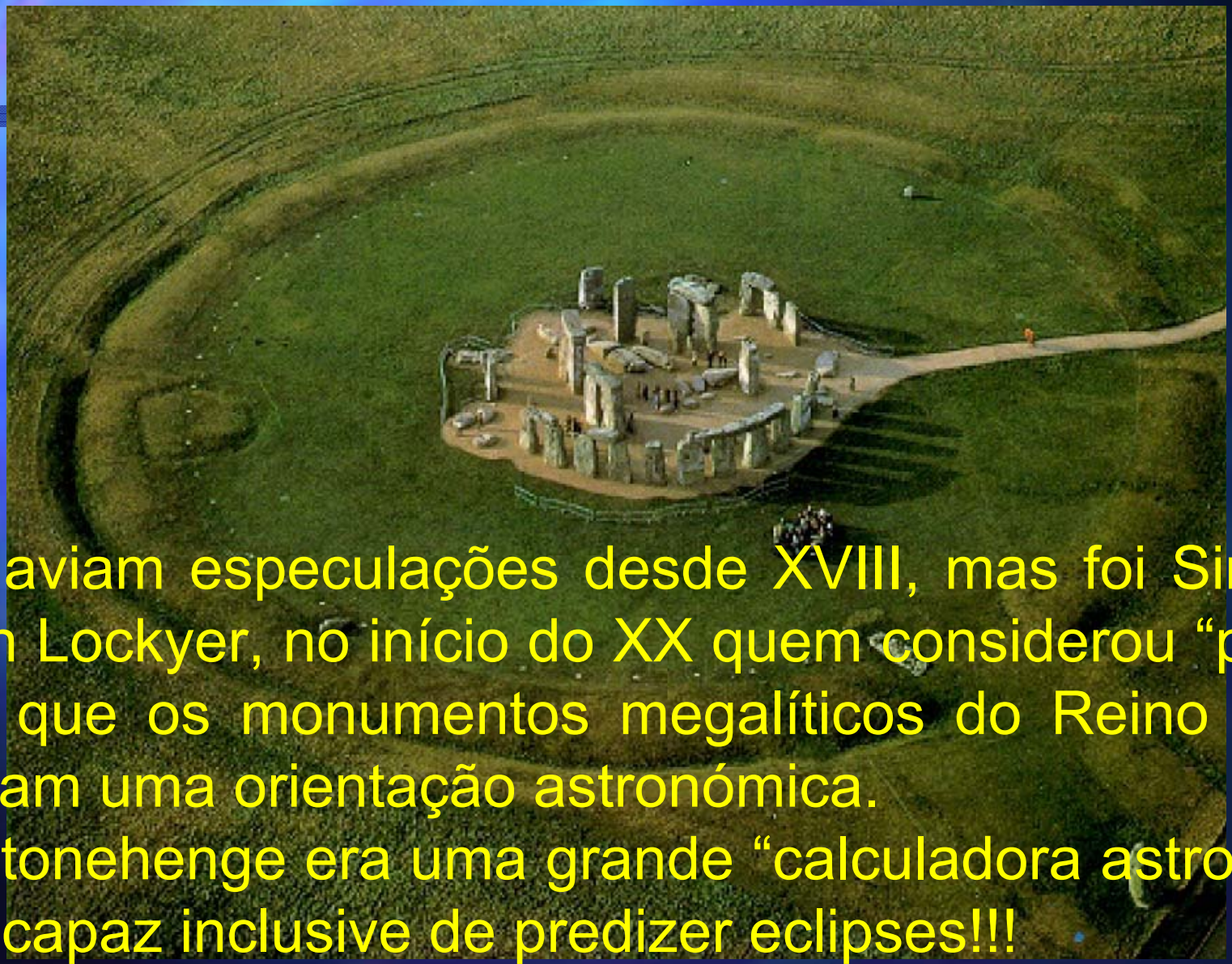
- Em outras partes do mundo, evidências de conhecimentos astronômicos muito antigos foram deixadas na forma de monumentos.

Newgrange (Irlanda)



Newgrange é uma tumba pré-histórica (aprox. 3000 a.C.) situada no norte da Irlanda.
Alguns anos se descobriu que sua orientação estava cuidadosamente desenhada.

Stonehenge



►Haviam especulações desde XVIII, mas foi Sir Norman Lockyer, no início do XX quem considerou "provado" que os monumentos megalíticos do Reino unido tinham uma orientação astronómica.

►Stonehenge era uma grande "calculadora astronomica" capaz inclusive de predizer eclipses!!!

Culturas Americanas

- As culturas americanas deixaram um legado mais fácil de “analisar”.
- Monumentos mais elaborados.
- Escritos.
- Conhecidas pelos conquistadores.
- Ex. Linhas de Nazca (Peru).
- Alinhamentos com:
- Direção de entrada/saída do Sol, dia de passagem zenital.
- Fluxos de água.
- Etc.

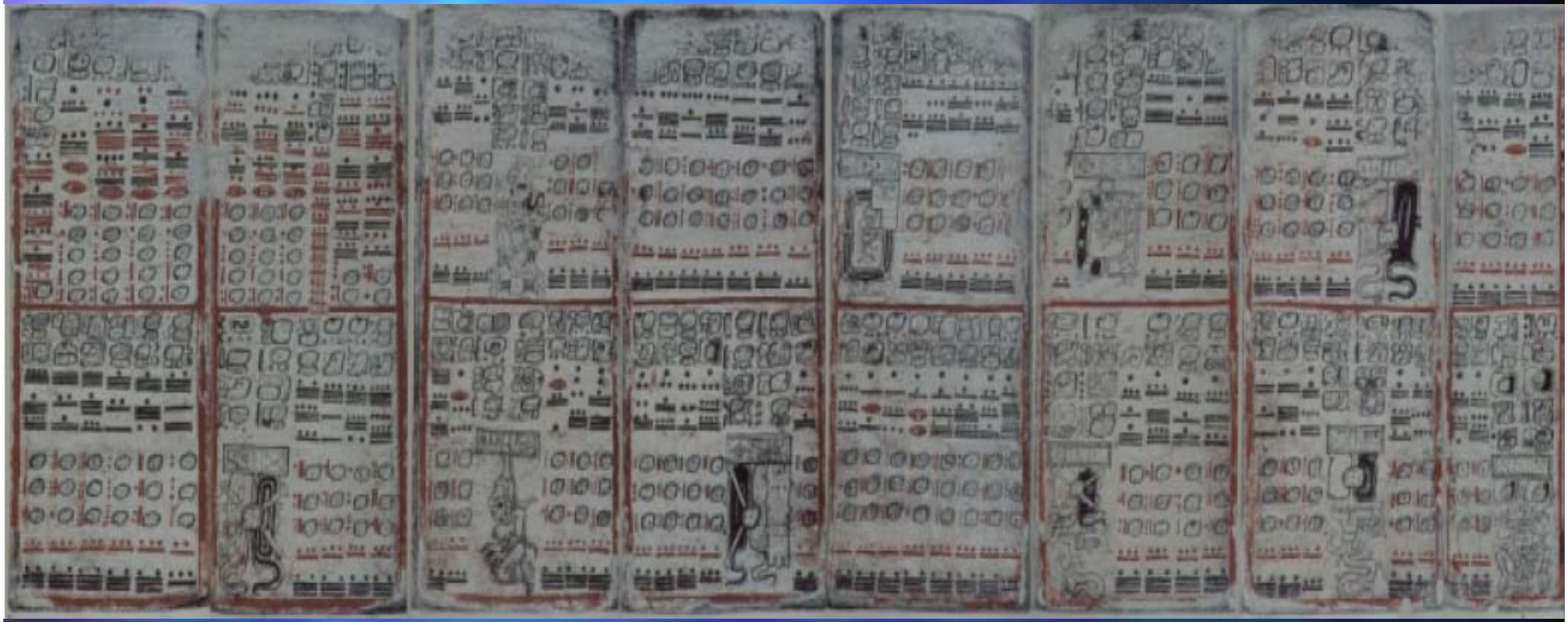
Líneas de Nazca

Os Maias

- Os maias estavam “obcecados” com a medida do tempo:
- Haab: Período de 365 dias. 18 meses de 20 dias mais 5 dias extra (de má sorte).
- Tzolk’in: Período sagrado de 260 dias.
- Tun: Período de 360 dias usado no cálculo de períodos muito largos de tempo.
- Seguiram o ciclo de Vênus (de 584 dias).

Usaram correções com uma precisão de 2 horas em 481 anos!!!

Código de Dresden

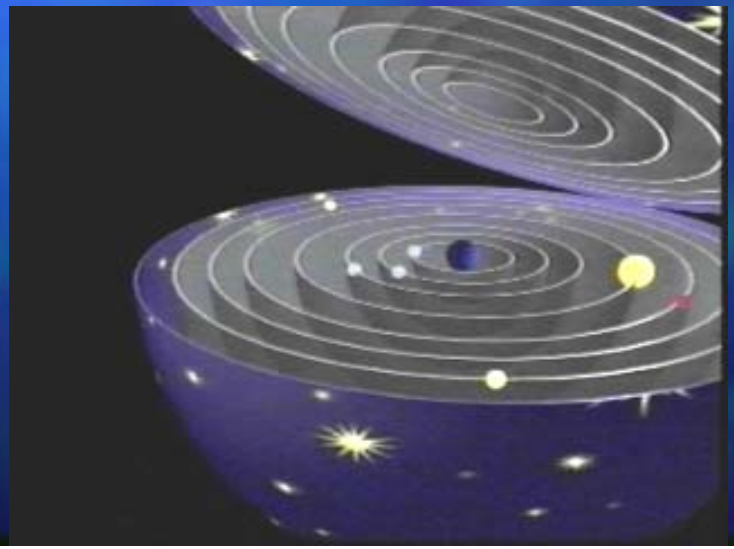


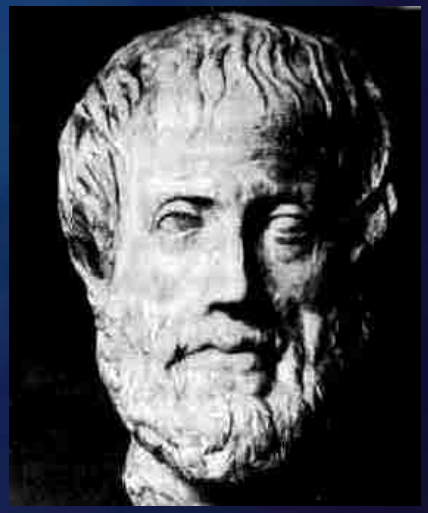
- Contém tabelas de eclipses, ciclos de Vênus, etc...
- Eclipses:
- Períodos de 177 dias (seis meses lunares) com alguns de 148 dias (cinco meses lunares).
- A tabela contém 405 meses lunares = 11958 dias Precisão de 8 minutos em um mês!!

Astronomia da Grécia

O MODELO GEOCÊNTRICO

- *A Terra no centro do Universo* → Geocentrismo idéia dominante na Astronomia na Antiguidade e Idade Média.
- Um dos primeiros modelos foi o de Aristóteles que escreveu um livro, o trabalho cosmológico de Aristóteles chamava-se "Sobre os Céus“ (350 a.c.).

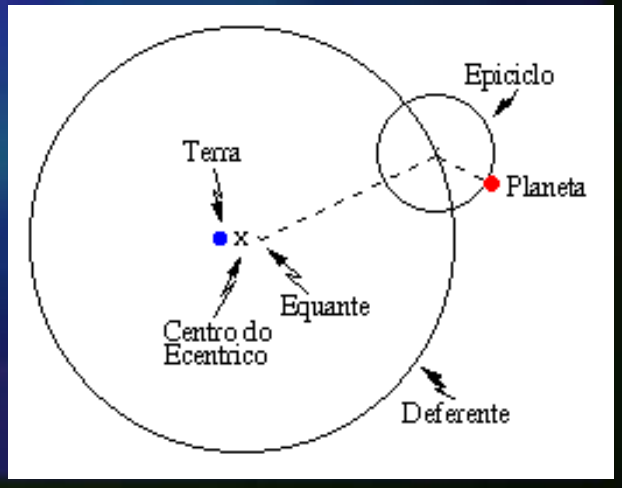




Modelo Geocêntrico

O sistema geocêntrico também é conhecido como sistema ptolomaico, pois foi **Cláudio Ptolomeu** (astrônomo grego (150 d.C.)) quem explicou o movimento dos planetas através de uma combinação de círculos: o planeta se move ao longo de um pequeno círculo chamado **epiciclo**, cujo centro se move em um círculo maior chamado **deferente**.

- O objetivo de Ptolomeu era produzir um modelo que permitisse prever a posição dos planetas de forma correta, e nesse ponto ele foi razoavelmente bem sucedido. Por essa razão esse modelo continuou sendo usado sem mudança substancial por 1300 anos.



Modelo Heliocêntrico

O Modelo Heliocêntrico de Aristarco de Samos (Grego 310 a.C. - ? 230 a.C.)

Aristarco construiu um modelo com duas hipóteses simplificadoras:

1. A Terra gira sobre si - o que explica o dia e a noite. (Outros fizeram essa sugestão, entre eles Heráclides).
2. A Terra gira ao redor do Sol e os outros planetas também.

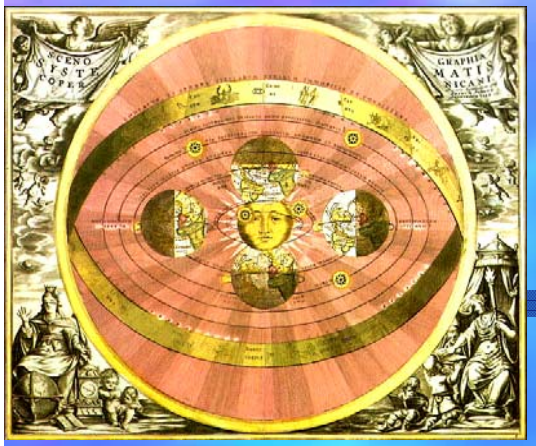
Isto explica o movimento aparente do Sol e planetas.

A idéia era simples, mas o modelo falhava completamente:

a) A tradição era contra. Era só uma idéia.

b) Não havia nenhuma evidência da rotação da Terra.

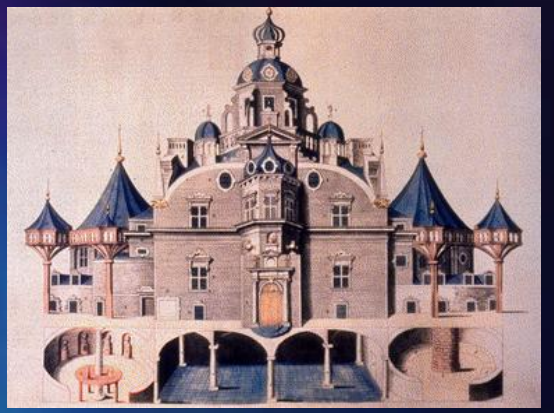
c) Principalmente porque esse modelo apresentava, aos olhos dos filósofos de então, a falha imperdoável de se afastar do dogma platônico da imobilidade da Terra. Por essa razão, o Universo heliocêntrico de Aristarco ficou esquecido.



Modelo Heliocêntrico

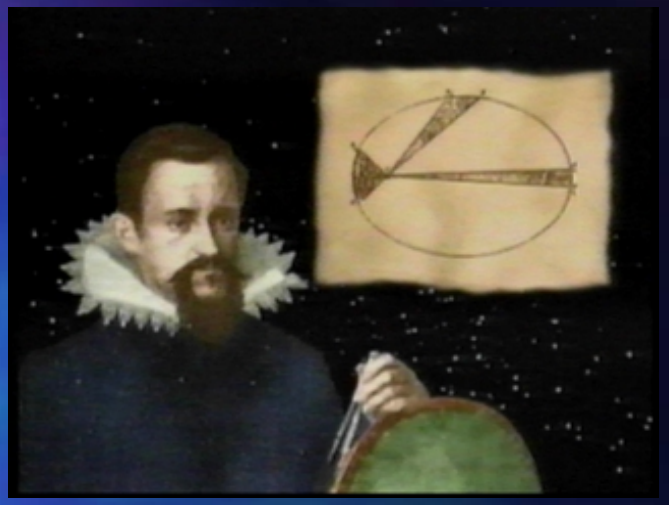
- **Nicolau Copérnico** representou o Renascimento na Astronomia. Copérnico (1473-1543) foi um astrônomo polonês.
- Estudou na Itália, e leu sobre a hipótese heliocêntrica e achou que o Sol no centro do Universo era muito mais razoável do que a Terra.
- Copérnico registrou suas idéias num livro - **De Revolutionibus**- publicado no ano de sua morte.
- Os conceitos mais importante colocados por Copérnico foram:
- Introduziu o conceito de que a Terra é apenas um dos seis planetas (então conhecidos) girando em torno do Sol.
- Colocou os planetas em ordem de distância ao Sol: Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno (Urano, Netuno e Plutão).
- Determinou as distâncias dos planetas ao Sol, em termos da distância Terra-Sol.
- Deduziu que quanto mais perto do Sol está o planeta, maior é sua velocidade orbital. Dessa forma, o movimento retrógrado dos planetas foi facilmente explicado sem necessidade de epiciclos.
- Copérnico manteve a idéia de que as órbitas dos planetas eram ***circulares***.
- As posições previstas para os planetas não eram em nada melhores do que as posições previstas no sistema de Ptolomeu.

TYCHO BRAHE



- Três anos após a morte de Copérnico, nasceu o dinamarquês Tycho Brahe (1546-1601).
- Tycho fez extensivas observações das posições de planetas e estrelas.
- O excelente trabalho de Tycho como observador lhe propiciou o patrocínio do rei da Dinamarca, Frederic II (1534-1588), e assim Tycho pode construiu seu próprio observatório, na ilha báltica de Hveen.
- Em 1600 (um ano antes de sua morte), Tycho contratou para ajudá-lo na análise dos dados sobre os planetas, colhidos durante 20 anos, um jovem e hábil matemático alemão chamado Johannes Kepler.

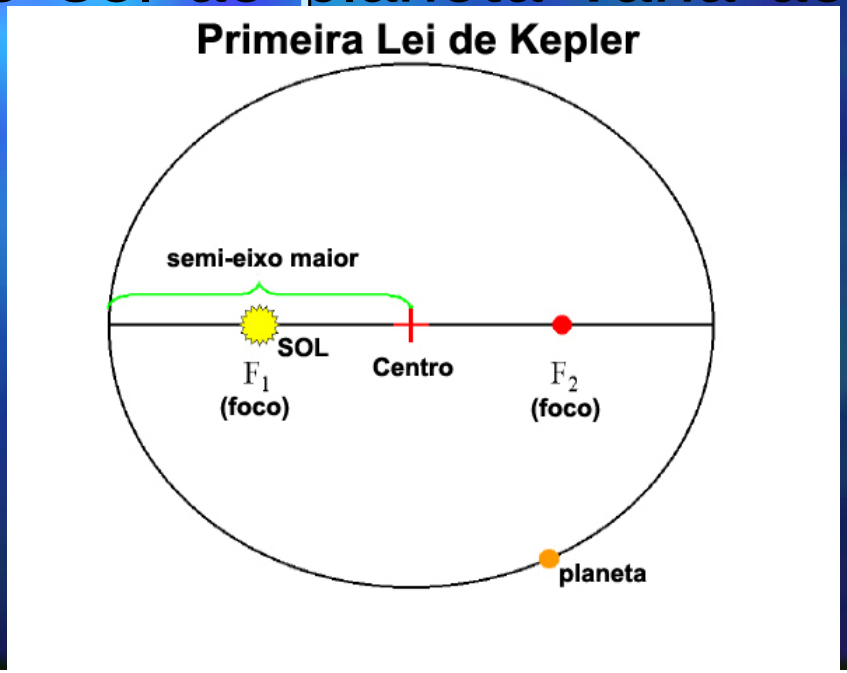
KEPLER



- Johannes Kepler (1571-1630) estudou inicialmente para seguir carreira teológica.
- Na Universidade leu sobre os princípios de Copérnico e se tornou defensor do heliocentrismo.
- Em 1594 conseguiu um posto de professor de matemática e astronomia em uma escola secundária em Graz, na Áustria, mas poucos anos depois, por pressões da Igreja Católica (Kepler era protestante), foi exilado, e foi então para Praga trabalhar com Tycho Brahe.
- Quando Tycho morreu, Kepler "herdou" seu posto e seus dados, a cujo estudo se dedicou pelos 20 anos seguintes.

Leis de Kepler

- ***Lei das órbitas elípticas*** (1609): A órbita de cada planeta é uma elipse, com o Sol em um dos focos. Como conseqüência da órbita ser elíptica, a distância do Sol ao planeta varia ao longo de sua órbita.



Leis de Kepler

- ***Lei da áreas*** (1609): A reta unindo o planeta ao Sol varre áreas iguais em tempos iguais. O significado físico desta lei é que a velocidade orbital não é uniforme, mas varia de forma regular: quanto mais distante o planeta está do Sol, mais devagar ele se move. Dizendo de outra maneira, esta lei estabelece que *a velocidade areal é constante*.

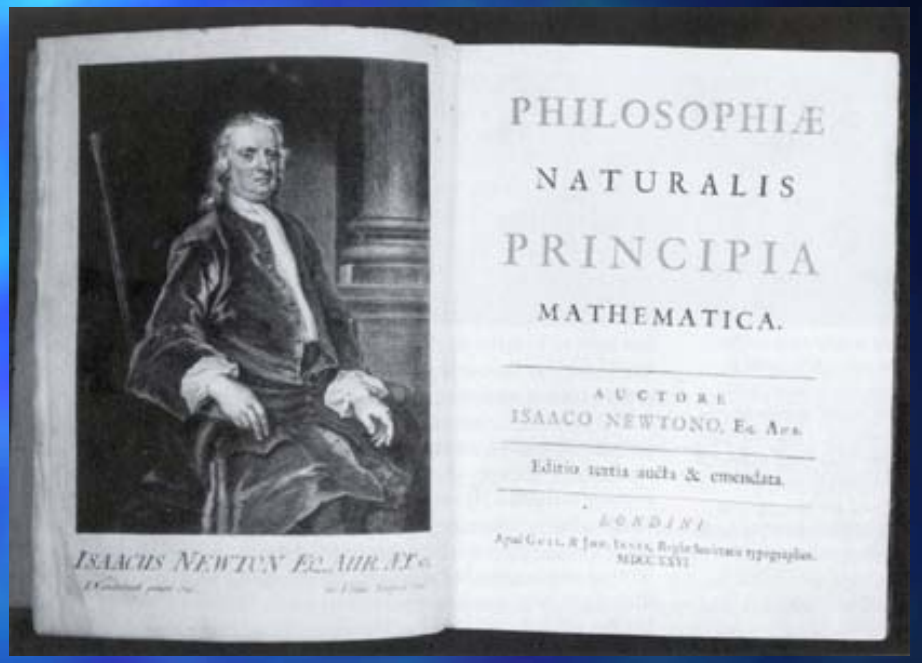
Leis de Kepler

- ***Lei harmônica ou dos períodos*** (1618): O quadrado do período orbital dos planetas é diretamente proporcional ao cubo de sua distância média ao Sol. Esta lei estabelece que planetas com órbitas maiores se movem mais lentamente em torno do Sol e, portanto, isso implica que a força entre o Sol e o planeta decresce com a distância ao Sol.
- Sendo *T* o período do planeta, *r* o semi-eixo maior da órbita, que é igual à distância média do planeta ao Sol, e *K* uma constante, Podemos expressar a 3ª lei como:

$$T^2 = K.r^3$$

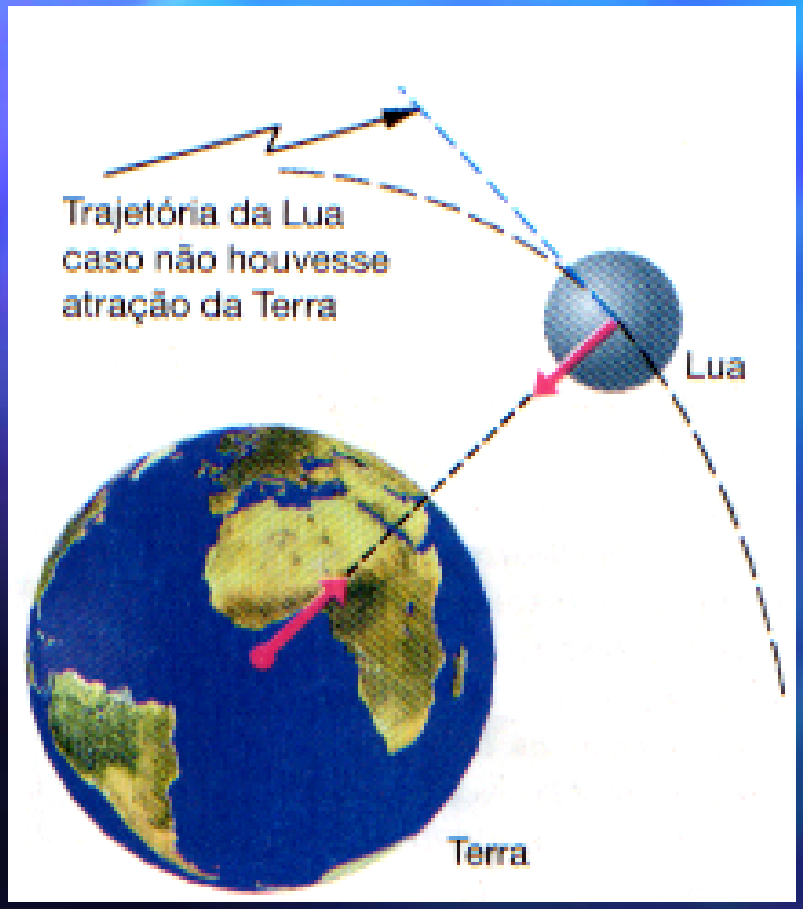
- Medimos *T* em anos (o período da Terra), e *r* em unidades astronômicas (a distância média da Terra ao Sol), e vale aproximadamente K = 1.

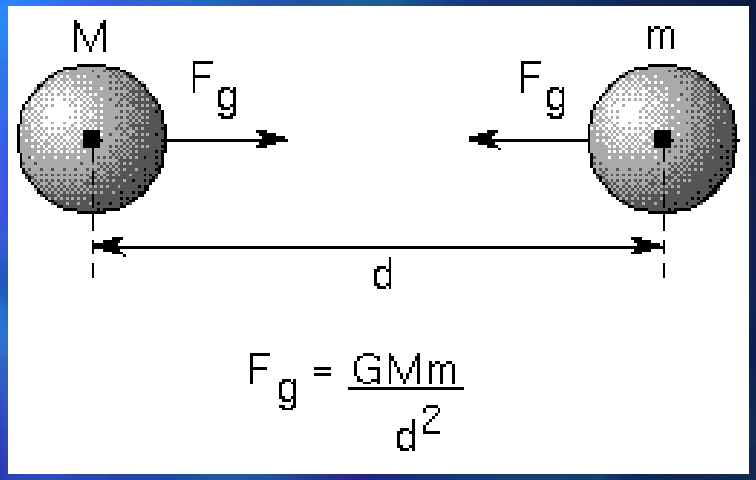
Sir. Isaac Newton



- Estudando o movimento dos planetas, apoiando-se nas leis de Kepler, Newton observou que, como eles descrevem órbitas em torno do Sol, devem estar sujeitos a uma força centrípeta pois, do contrário, suas trajetórias não seriam curvas. Ao raciocinar desta maneira, Newton estava admitindo que as suas leis do movimento seriam válidas também para os corpos celestes. Este ponto de vista era contrário à filosofia de Aristóteles, que acreditava que o movimento dos corpos celestes era regido por leis especiais, diferentes daquelas verificadas para os movimentos na superfície da Terra.

Lei da Gravitação Universal





FIM