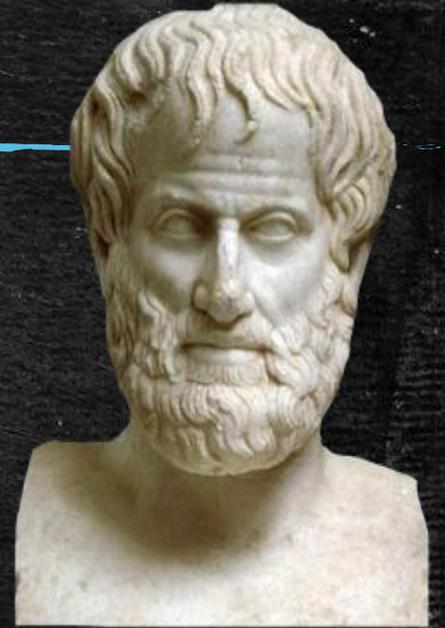


A FÍSICA ARISTOTÉLICA



Quem foi Aristóteles

- Nasceu em Estagira; 384 a 322 a.C.;
- Aluno de Platão (Academia);
- Professor de Alexandre, o Grande;
- Fundou o Liceu (“peripatéticos”)
- 1/3 de sua obra sobreviveu
- Foge de Atenas após a morte de Alexandre. Morre um ano depois (causas naturais).

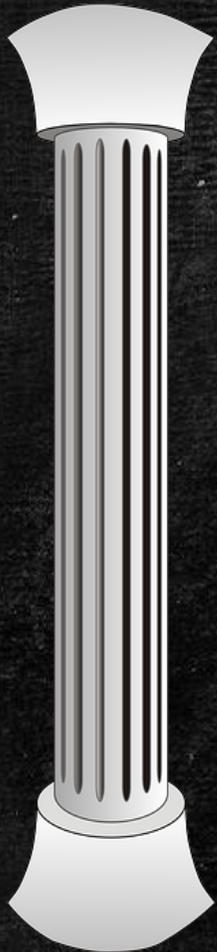


PRESSUPOSTOS FILOSÓFICOS GERAIS

Finalidade: felicidade

Sabedoria

Tornar-se em **ato** o que já
é em **potência**



O MOVIMENTO

Natural

tende ao lugar
natural

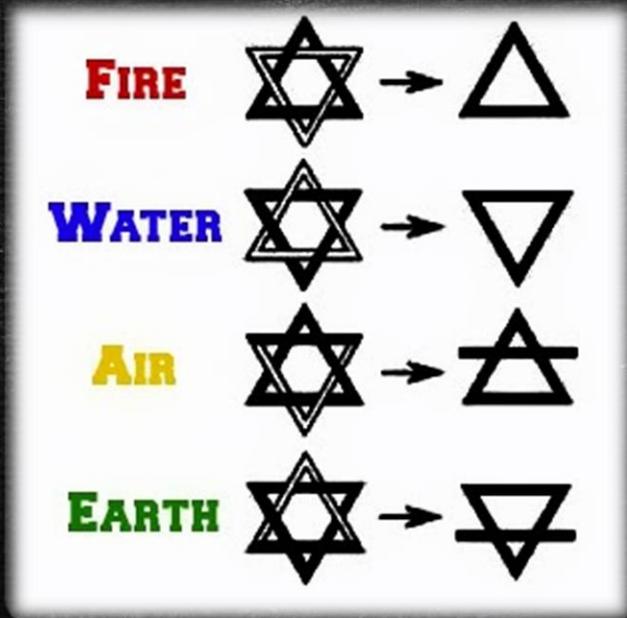
Cada elemento tem
um lugar natural e
um movimento
natural

Forçado

Em outra direção

Cessa, conforme
cessam as causas

Dicotomia mundo sub e supralunar



Sublunar

4 elementos

Corruptível

Movimentos
retilíneos



Supralunar

Quintessência: éter

Incorruptível

Movimentos
circulares



O MOVIMENTO NATURAL

No mundo sublunar

Lugar natural de cada elemento -

Para cima (fogo, ar)

Para baixo (Terra, água)

Velocidade: \sim peso

$\sim 1/\text{densidade do}$
meio

No mundo supralunar

circular

eterno



Vácuo não pode existir!

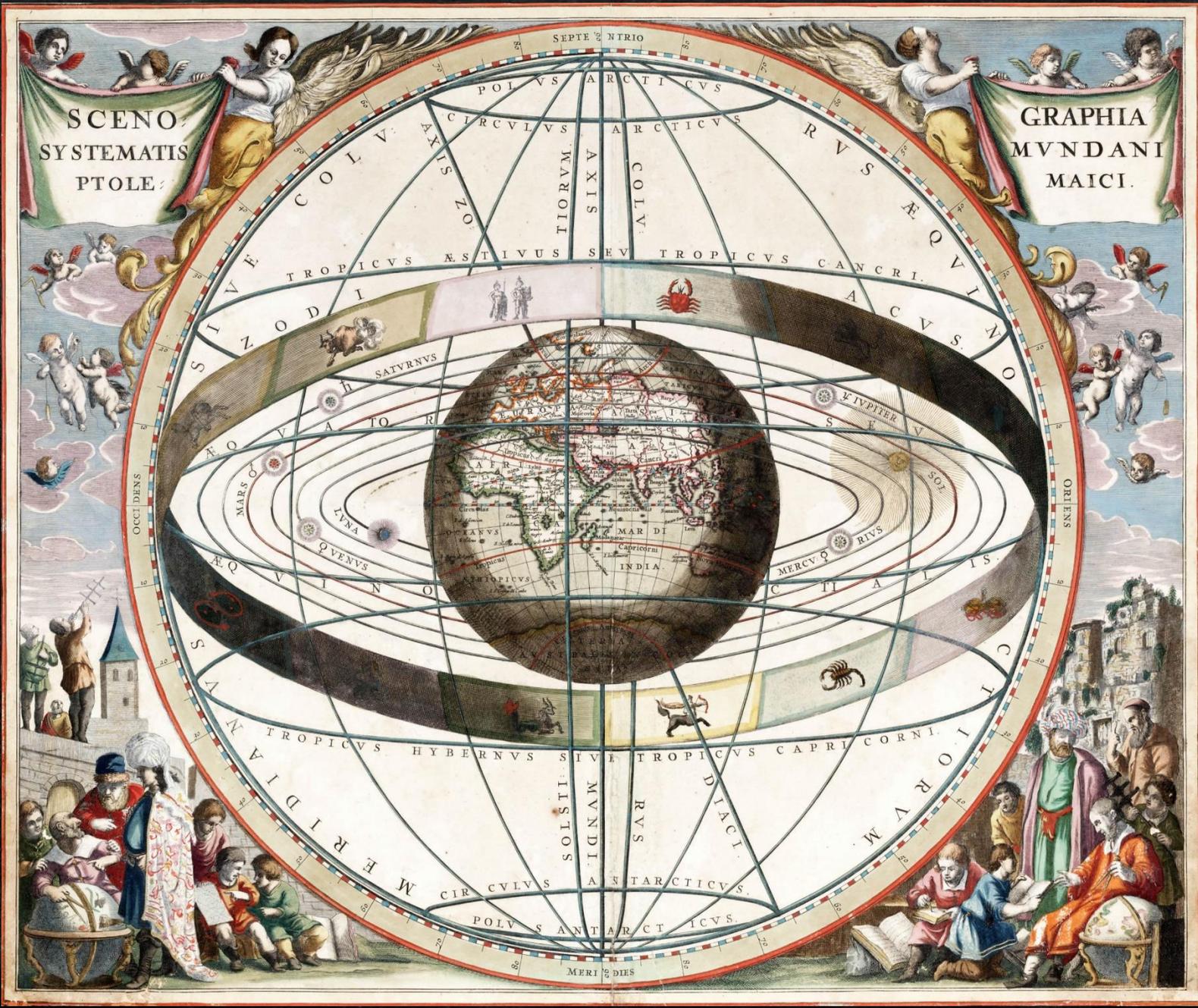
O MOVIMENTO FORÇADO

Existe apenas enquanto a causa se mantém.

Tende a ser suplantado pelo movimento natural.

Problema da flecha -





O SISTEMA DE MUNDO
PTOLOMAICO



Quem foi PTOLOMEU

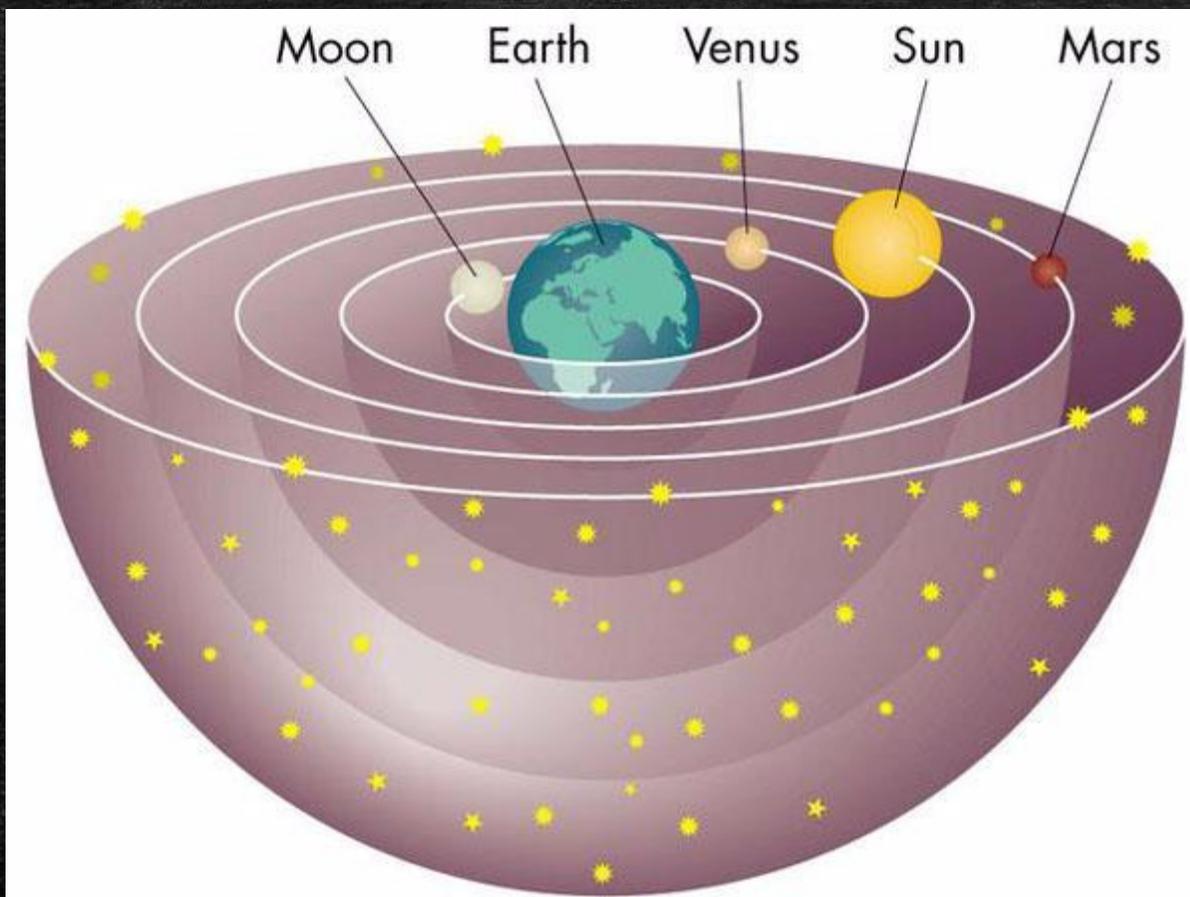
- Cláudio Ptolomeu nasceu no século I no Egito;
- Discípulo da escola de Alexandria;
- Estudou Matemática, Geografia, Astronomia, Astrologia e contribuiu com trabalhos em Música e Óptica;
- Pensadores precedentes: Aristóteles, Heráclito, Platão, Hiparco...
- Faleceu no século II em Alexandria.





CONTEXTO HISTÓRICO

- Diâmetro da Terra
- Distância relativa do Sol e da Lua à Terra
- Tamanhos do Sol, Terra e Lua
- Física Aristotélica
- Período Romano: “Decadência”



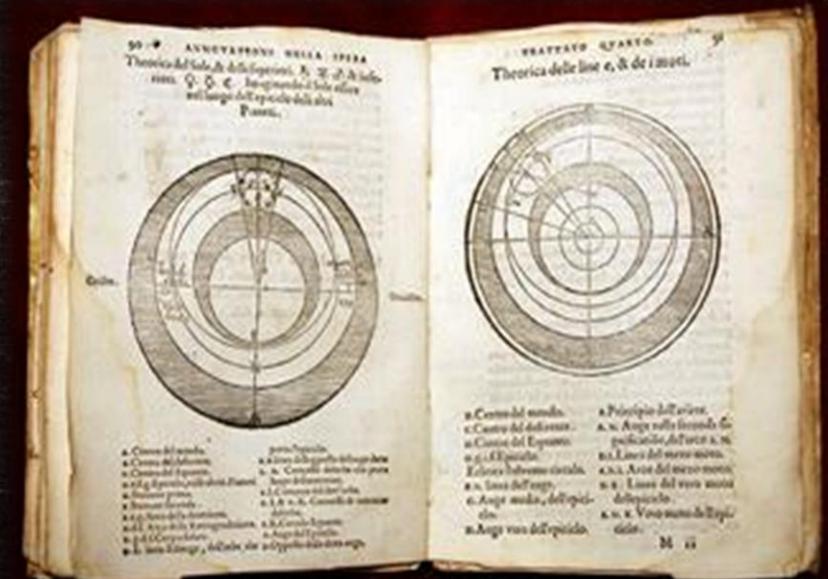
Problemas a resolver:

- Movimento retrógrado
- Diferenças de brilho
- Mudança na velocidade do orbe
- Vênus e Mercúrio sempre vistos próximos ao Sol
- Qual seria a ordem dos orbes?



ALMAGESTO

- Principal obra de Ptolomeu;
- Principal obra de Astronomia, perdurou por + de mil anos;
- Significa “O grande tratado” em ÁRABE;
- Contribuiu para a catalogação de estrelas;
- Detalhamento do instrumento astrolábico;
- Sistematiza o modelo geocêntrico aristotélico



DIVISÃO DO ALMAGESTO

13 volumes:

- Volumes 1 e 2: Defesa da visão aristotélica do geocentrismo e explicação do movimento dos corpos celestes (epiciclos, equantes e deferentes);
- Volume 3: movimento do sol; duração do ano e das estações;
- Volumes 4, 5 e 6: Movimento da lua e eclipses;
- Volumes 7 e 8: Catálogo Estelar (850 posições de estrelas por Hiparco mais 172 por Ptolomeu);
- Volumes 9, 10 e 11: movimentos de Mercúrio, Vênus, Marte, Júpiter e Saturno (equantes, epiciclos e deferentes);
- Volumes 12 e 13: Movimento Retrógrado dos Planetas (no seu modelo geocêntrico).

SISTEMA DE MUNDO PTOLOMAICO

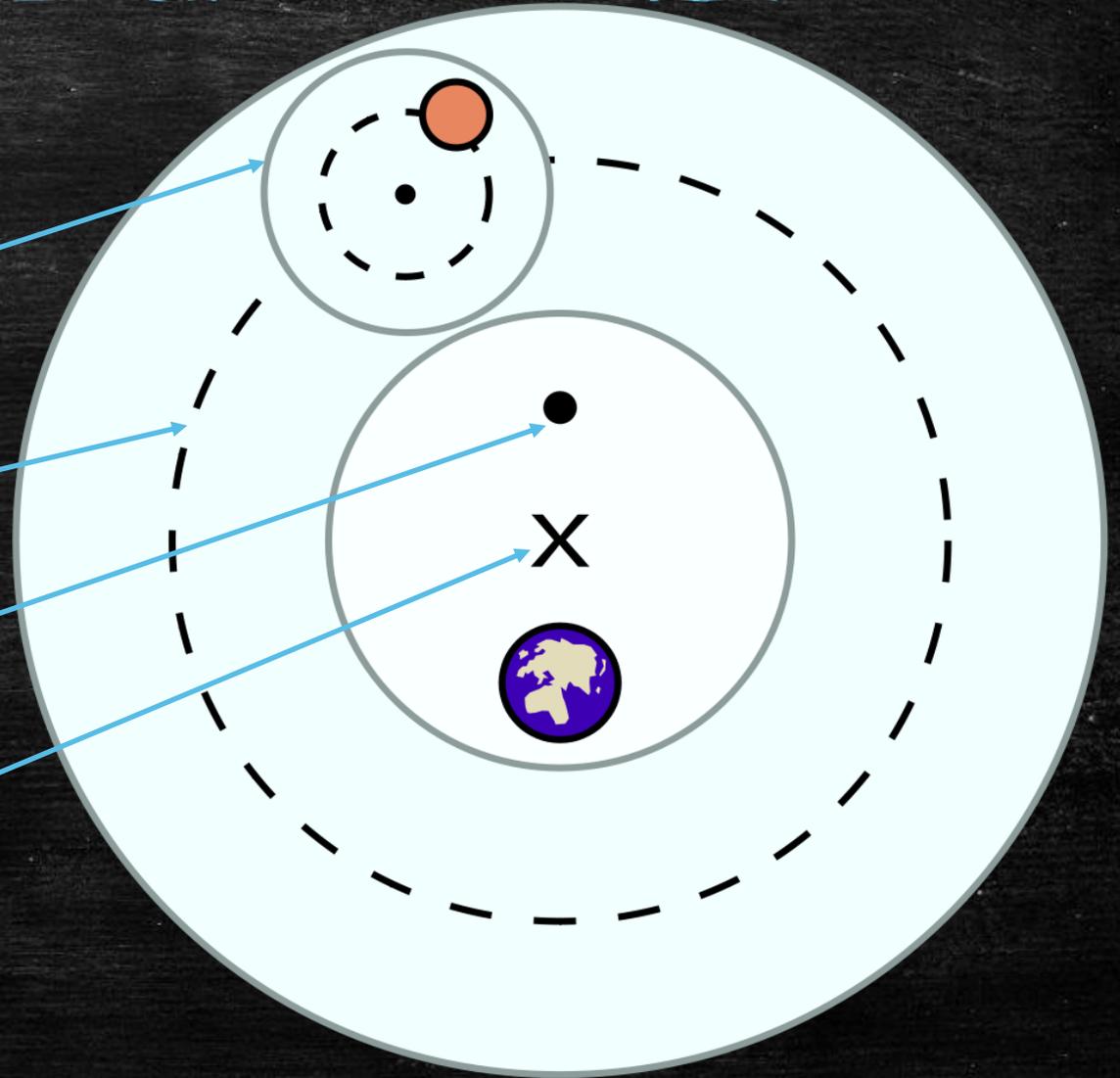
➤ Estruturas principais

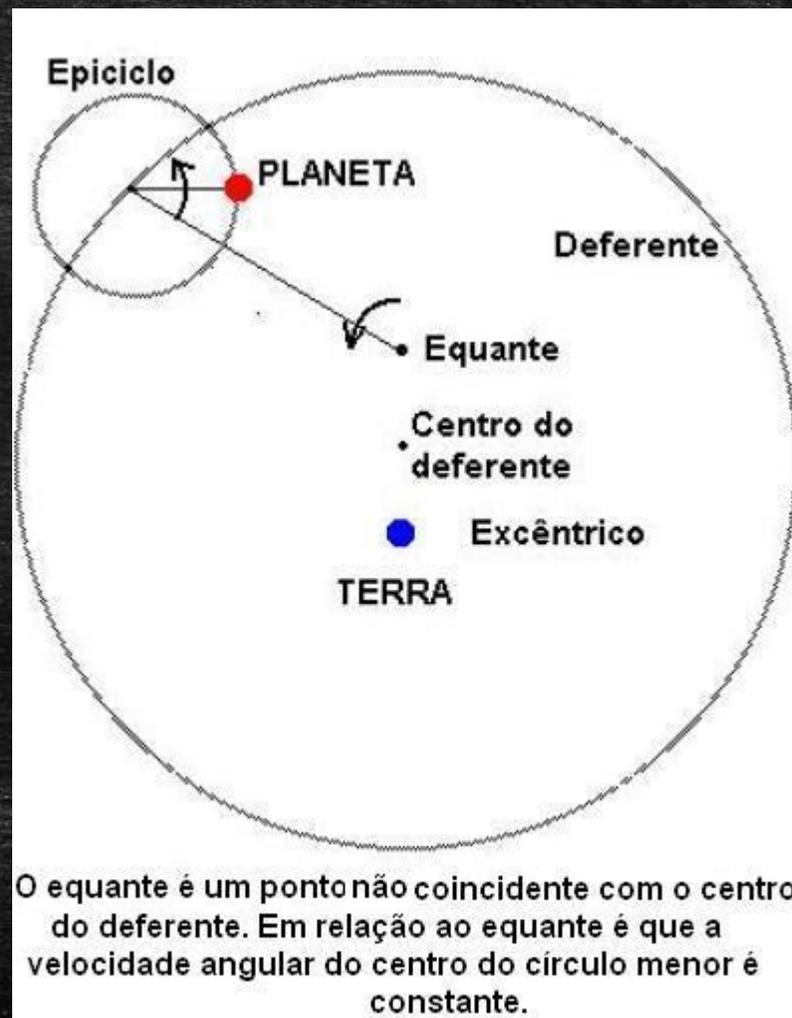
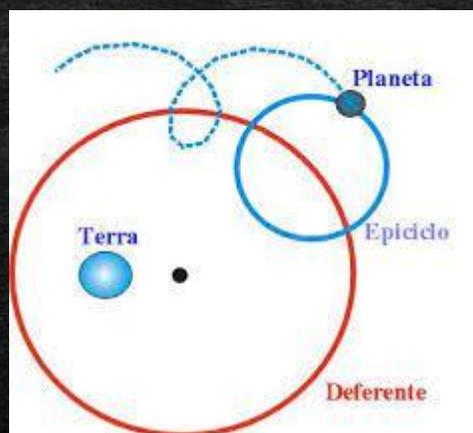
- Epiciclos

- Deferente

- Equantes

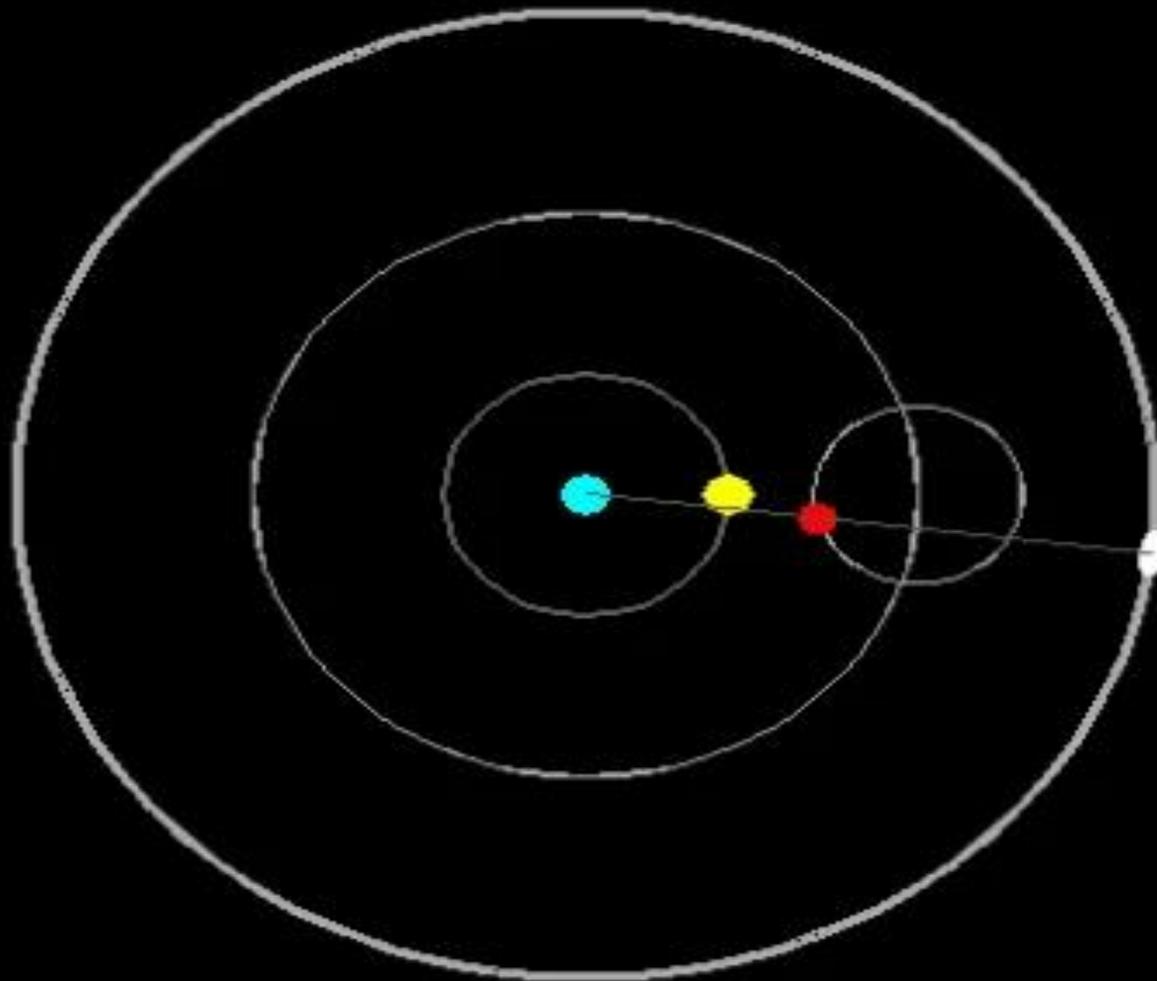
- Excêntrico





O equante é um ponto não coincidente com o centro do deferente. Em relação ao equante é que a velocidade angular do centro do círculo menor é constante.

Simulação e explicação do Movimento Retrógrado:



Outras simulações interessantes:

<https://youtu.be/Mkbqkmyowh8>

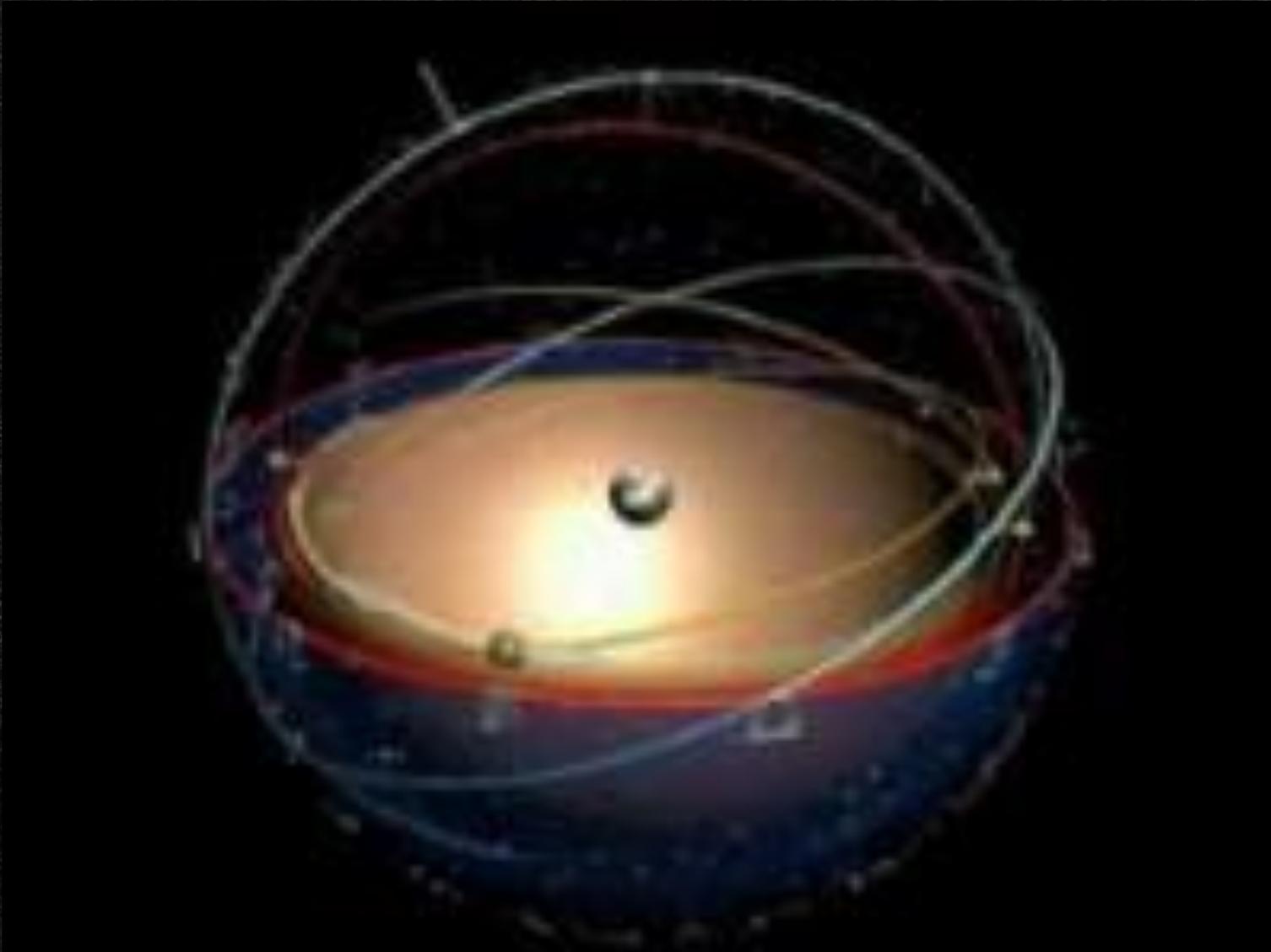
<https://www.foothill.fhda.edu/astronomy/astrosims/ptolemaic-system/index.html>

<https://youtu.be/GvX78dpQ7GM>

<https://astronomy.beamappzone.com/>

Movimento retrógrado de um planeta externo

Comparação: movimento de Saturno em 3 modelos –
aristotélico, ptolomaico e kepleriano:



Assista no YouTube:

<https://youtu.be/wGjIT3XHb9A>

PODER EXPLICATIVO DO MODELO PTOLOMAICO

- ✓ Excelentes previsões de fenômenos astronômicos
- ✓ Movimento Retrógrado dos Planetas
- ✓ Venus e Mercúrio sempre nas proximidades do Sol
- ✓ Diferenças nas velocidades e no brilho dos astros errantes
 - ✗ simplicidade
 - ✗ Astros mais próximos nem sempre são os mais velozes
 - ✗ Compatibilidade com a física aristotélica -
 - ✗ Centro das órbitas não é o centro da Terra
 - ✗ movimentos não são uniformes

Em suma...

- Problemas restantes do sistema geocêntrico, após a formulação de Aristóteles e Ptolomeu:
 - **De natureza teórica**
 - Muito complexo (muitos círculos para descrever as posições dos astros com precisão)
 - Mal explicado pela teoria física da época
 - **De natureza estética**
 - Excêntrico ao Centro do Universo – e cada astro giraria em torno de um centro diferente

Versus...

- Problemas da proposta heliocêntrica:
 - **Empíricos** (ausência de paralaxe, visão simétrica do céu, etc.)
 - **Teóricos** (não havia uma teoria física que a explicasse)
 - **Estéticos** (haveria ao menos 2 centros, um na Terra – para a Lua, e outro no Sol, para os demais astros)
 - **Dogmáticos** (posiciona o homem fora do centro)
 - **De senso comum** (falta de percepção de movimento, de ventos em uma direção, etc.)

A
incompatibilidade
empírica de uma
teoria é critério de
refutação...