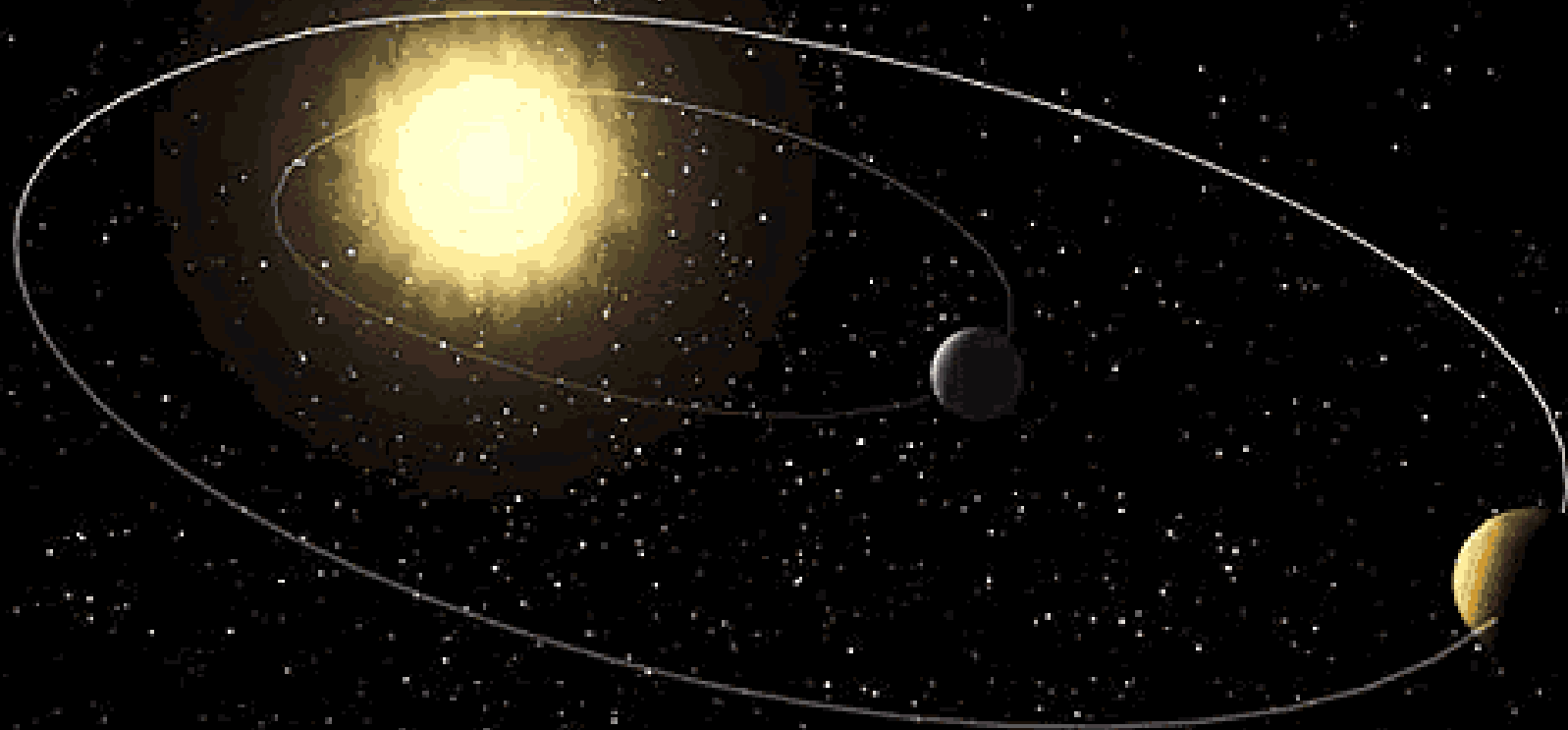


Leis de Kepler



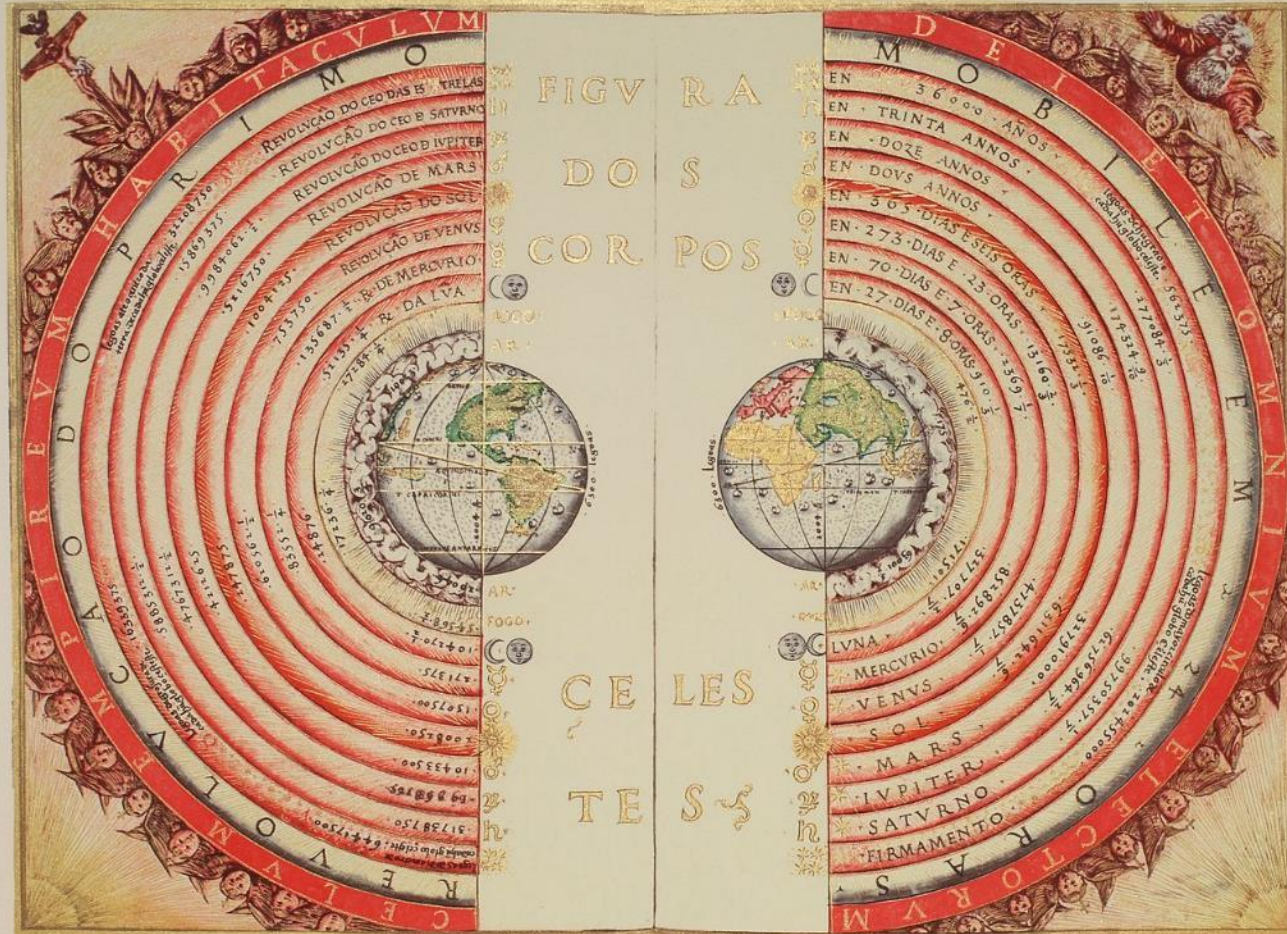
Leis de Kepler

Sistema Geocêntrico

Grécia antiga

A Terra como centro geométrico do Universo.

Lua
 Mercúrio
 Vénus
 Sol
 Marte
 Júpiter
 Saturno
 estrelas numa esfera exterior



Sistema Geocêntrico

Grécia antiga

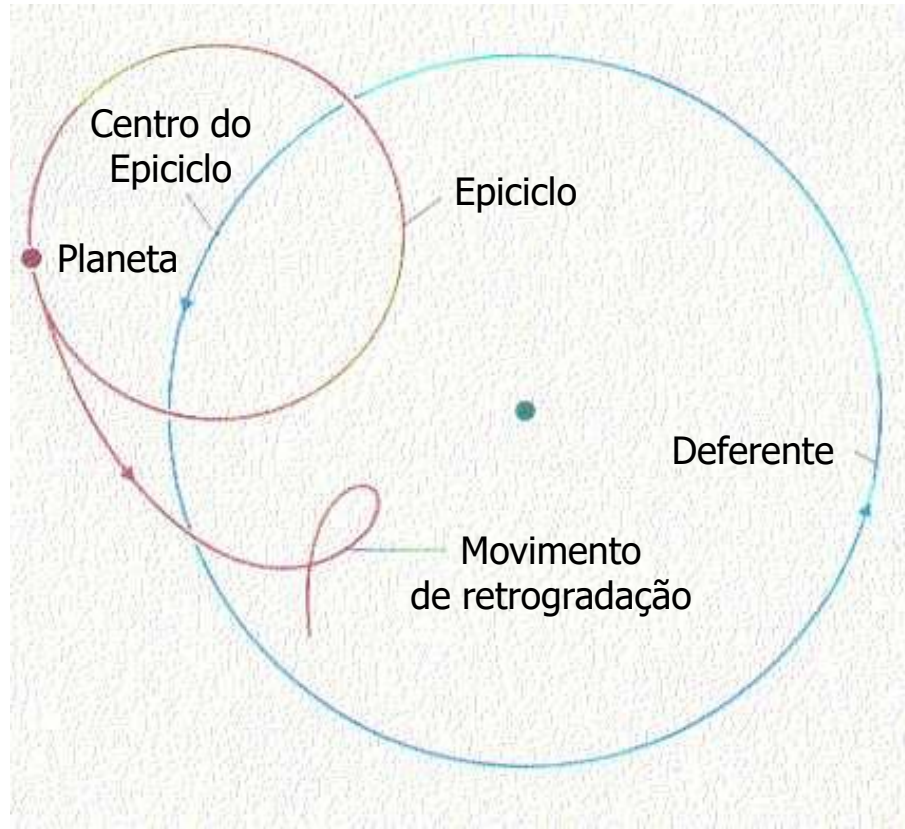
Não explica o movimento (retrógado) dos planetas!



Sistema Geocêntrico

Ptolomeu

Usa **epiciclos** para explicar movimentos retrógrados de alguns planetas.



Ptolomeu (87-151)

Leis de Kepler

Sistema Heliocêntrico

Aristarco de Samos

Copérnico

Demonstrou que a Terra roda sobre si mesma.

Todos os planetas se movem em redor do Sol (órbitas circulares!).

Mercúrio
Vénus
Terra
 Lua
Marte
Júpiter
Saturno



[Aristarco](#) (310-230 a.C.)



[Copérnico](#) (1473-1543)

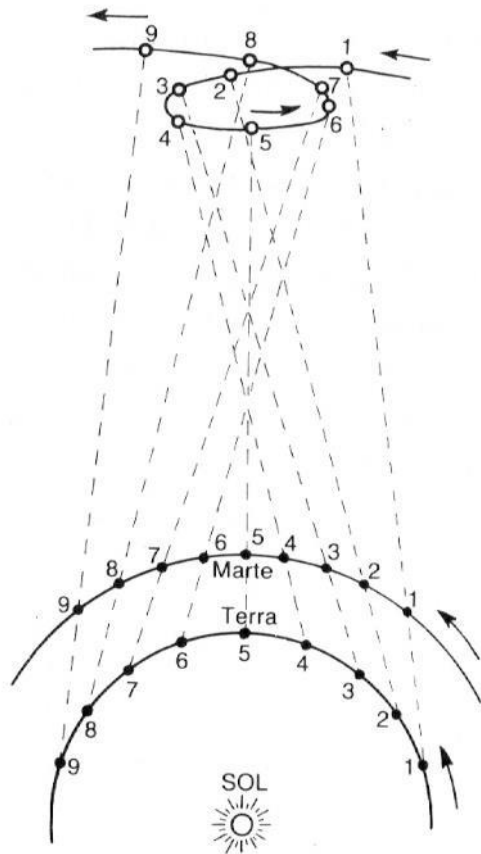
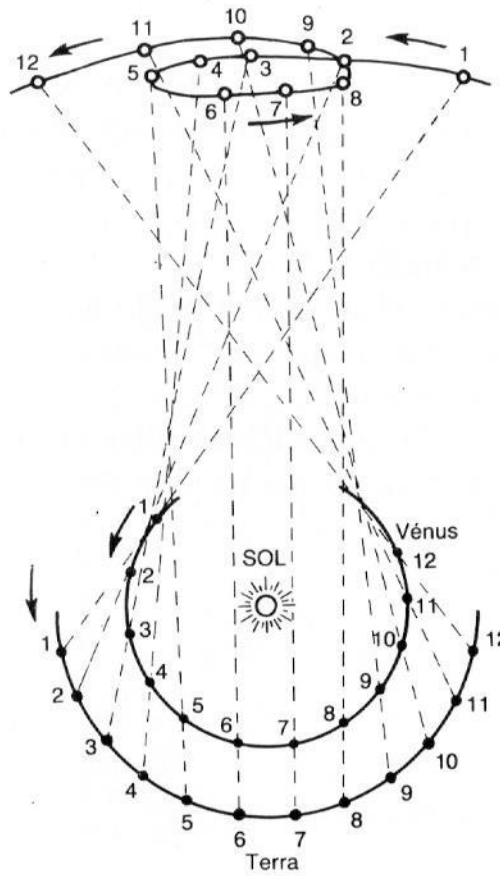
Leis de Kepler

Sistema Heliocêntrico

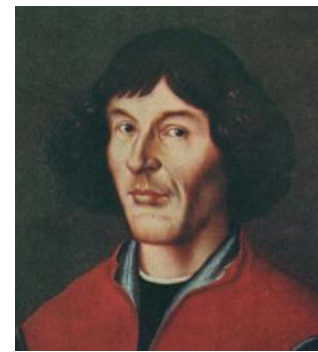
Aristarco de Samos

Copérnico

Retrogradação de planetas?



Aristarco (310-230 a.C.)



Copérnico (1473-1543)

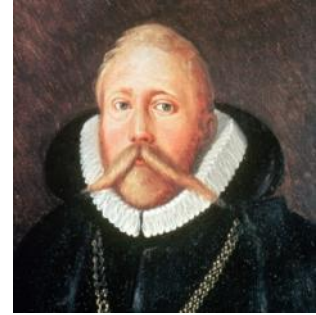
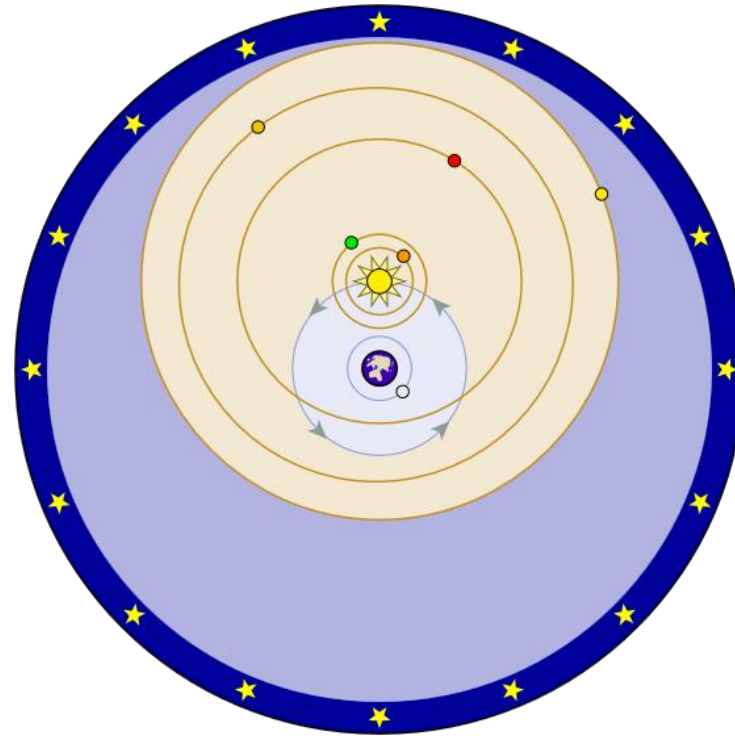
Sistema de Tycho Brahe

Tycho Brahe defende um sistema intermédio geocêntrico-heliocêntrico.

O Sol e a Lua giram em torno da Terra;

Os restantes astros giram em torno do Sol.

Regista muitos dados que não tem tempo de tratar.



[Tycho Brahe](#) (1546-1601)

Leis de Kepler

Leis de Kepler

Johannes Kepler analisou durante mais de uma década os registos de Brahe...

... chegou à conclusão de que o Sistema Heliocêntrico era o correto...

... formula três Leis:

Lei das **Eplises**

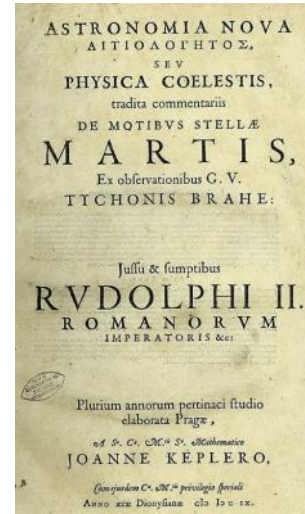
Lei das **Áreas**

Lei dos **Períodos**

(as primeiras duas foram publicadas em **1609** no *Astronomia Nova... De Motibus Stellae Martis*)



[Johannes Kepler](#) (1571-1630)

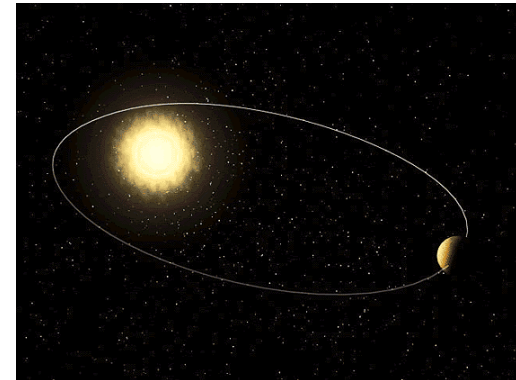
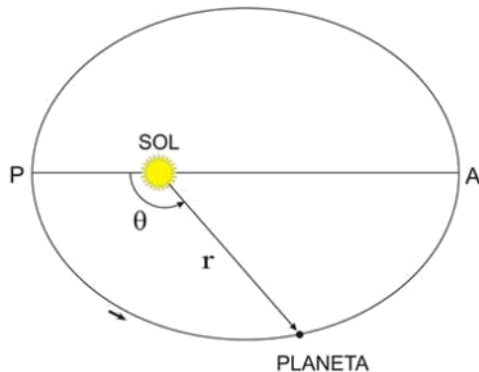


Leis de Kepler

Leis de Kepler

1ª Lei de Kepler – Lei das Órbitas Elípticas

O planeta em órbita em torno do Sol descreve uma elipse em que o Sol ocupa um dos focos.



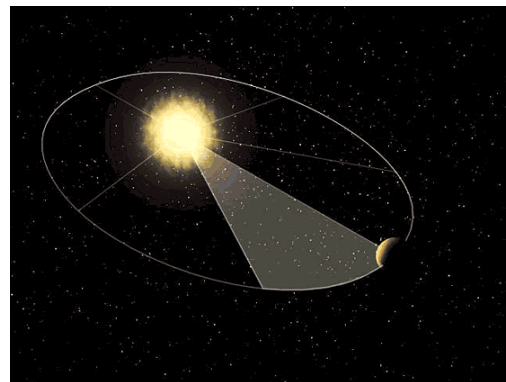
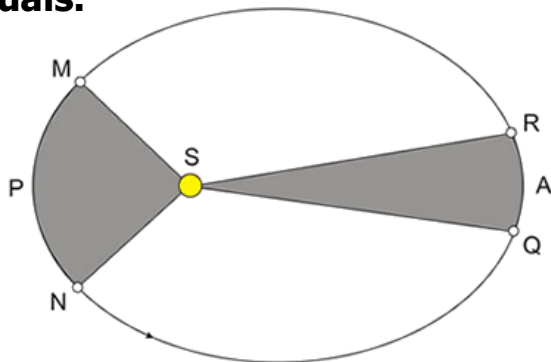
[1ª Lei de Kepler]

Leis de Kepler

Leis de Kepler

2ª Lei de Kepler – Lei das Áreas

O vetor posição do planeta relativamente ao Sol varre áreas iguais da elipse em tempos iguais.



A **velocidade** com que um planeta se move é **diferente ao longo da sua órbita**.

No **periélio (P)** o planeta move-se **mais rapidamente** e no **afélio (A)** move-se **mais devagar**.

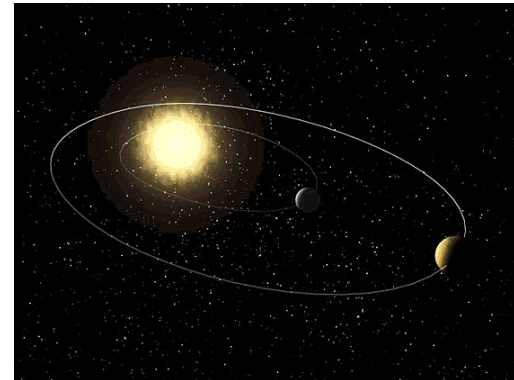
[[2ª Lei de Kepler](#)]

Leis de Kepler

3ª Lei de Kepler – Lei dos Períodos

O quadrado do período de revolução, T , de um planeta é proporcional ao cubo do semi eixo maior, r , da sua órbita.

$$\frac{T^2}{r^3} = k$$



em que:

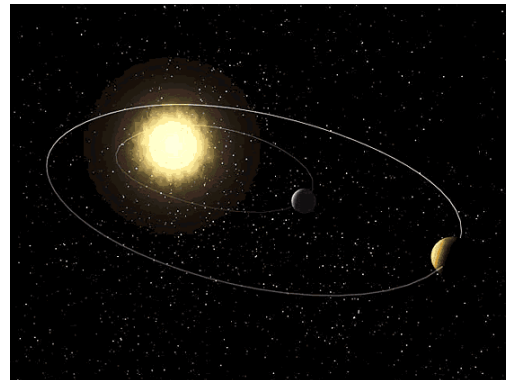
k – constante, igual para todos os planetas ($k = 2,99 \times 10^{-19} \text{ s}^2 \text{ m}^{-3}$)

Leis de Kepler

3ª Lei de Kepler – Lei dos Períodos

O quadrado do período de revolução, T , de um planeta é proporcional ao cubo do semi eixo maior, r , da sua órbita.

$$\frac{T^2}{r^3} = k$$



Quando **mais longo do Sol** estiver um planeta, **mais tempo demora** a realizar a sua **translação**.

$$T_{Terra} = 1 \text{ ano} / r_{Terra} = 1 \text{ U.A.} // T_{Plut\tilde{a}o} = 248 \text{ anos} / r_{Plut\tilde{a}o} = 39,4 \text{ U.A.}$$

[\[3ª Lei de Kepler – planetas interiores\]](#) [\[3ª Lei de Kepler – planetas exteriores\]](#)

Leis de Kepler

As Leis de Kepler **explicam os movimentos** dos planetas.

Não explicam o porquê destes movimentos!

Bibliografia

G. Ventura, M. Fiolhais, C. Fiolhais, J. A. Paixão, R. Nogueira e C. Portela, *Novo 12F*, Texto Editores, Lisboa, 2017.
M. Alonso, E. J. Finn, *Física*, Escolar Editora, 2012, Lisboa.

Ligações

[1ª Lei de Kepler](#), acedida em 16/01/2018.

[2ª Lei de Kepler](#), acedida em 16/01/2018.

[3ª Lei de Kepler – planetas interiores](#), acedida em 16/01/2018.

[3ª Lei de Kepler – planetas exteriores](#), acedida em 16/01/2018.