

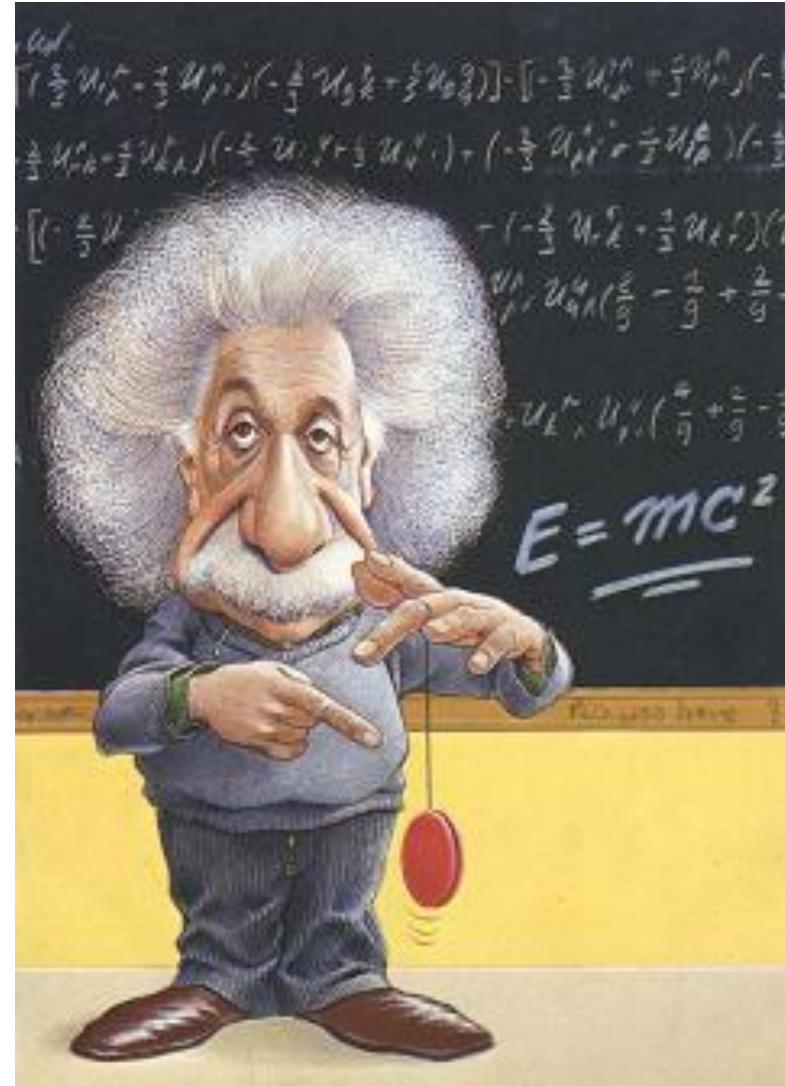
El sistema solar

- Les teories científiques.
- Els fets que s'intenten explicar.
- La teoria geocèntrica de Ptolemeu.
- La teoria heliocèntrica.



La ciència... (1/2)

- Es centra en el món natural. No utilitza explicacions sobrenaturals.
- No és una simple col·lecció de fets. Té teories per explicar com són les coses.



La ciència... (2/2)

- Permet fer prediccions precises i comprovables, mitjançant observacions o experiments.
- Les idees científiques es poden revisar si apareixen noves evidències o explicacions alternatives.

■ Es construeix en comunitat, la qual cosa permet corregir errors i detectar fraus.

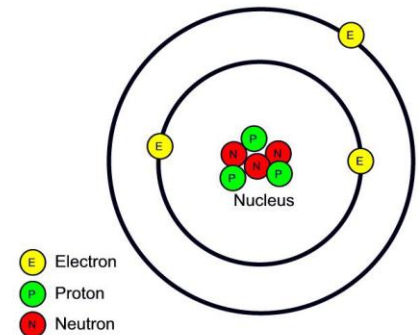


Què és una teoria?

- Accepció quotidiana: Hipòtesi proposada com una explicació; per tant, una mera hipòtesi, especulació o conjectura.
- Accepció científica: Esquema o sistema d'idees o afirmacions mantingudes com a explicació d'un grup de fets o fenòmens; hipòtesi que ha estat **confirmada** o establerta **per observacions o experiments** i és **acceptada** com explicació dels fets coneguts.

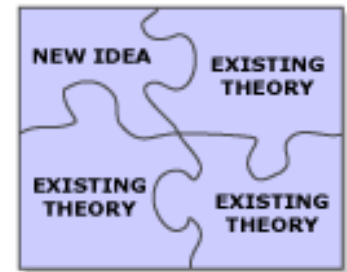
Les teories científiques

- Són les nostres millors creences raonades sobre com funciona el món.
- No poden ser demostrades. Només poden ser posades a prova, intentant refutar-les.
- Com més intents de refutació ha resistit, més establerta es considera una teoria.
- Algunes teories tenen tantes evidències que les recolzen que són considerades pràcticament un fet.



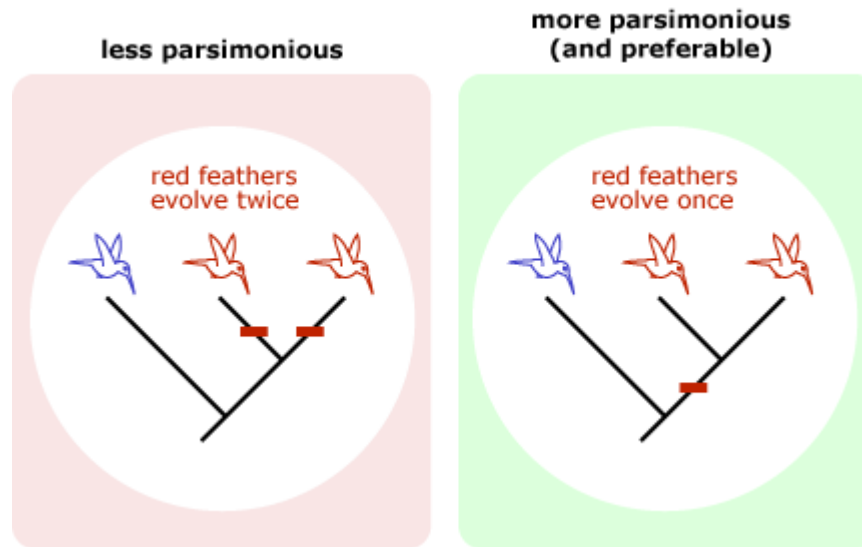
Una bona teoria científica...

- Pot explicar els fenòmens coneguts (observacions i experiments).
- Pot fer prediccions precises i comprovables sobre observacions i experiments futurs.
- És coherent des d'un punt de vista lògic, tant internament com amb altres teories científiques ben establertes.



Si dues teories rivals compleixen igualment els tres criteris...

- Principi de la parsimònia: A igualtat dels altres criteris és preferible la teoria més simple.



Qui decideix sobre la validesa d'una teoria?

- Els científics han de publicar els seus resultats, arguments i teories.
- La comunitat científica discuteix les propostes i intenta arribar a un consens.
- Això permet corregir errors i detectar frauds.

Nature 464, 894–897 (8 April 2010) | doi:10.1038/nature08976; Received 21 January 2010; Accepted 3 March 2010; Published online 24 March 2010; [Corrected](#) 8 April 2010

The complete mitochondrial DNA genome of an unknown hominin from southern Siberia

Johannes Krause¹, Qiaomei Fu¹, Jeffrey M. Good², Bence Viola^{1,3}, Michael V. Shunkov⁴, Anatoli P. Derevianko⁴ & Svante Pääbo¹

1. Max Planck Institute for Evolutionary Anthropology, Deutscher Platz 6, D-04103 Leipzig, Germany
2. Division of Biological Sciences, University of Montana, Missoula, Montana 59812, USA
3. Department of Anthropology, University of Vienna, Althanstr. 14, A-1090 Wien, Austria
4. Paleolithic Department, Institute of Archaeology and Ethnography, Russian Academy of Sciences, Siberian Branch, Lavrentieva Avenue, 17 Novosibirsk, RU-630090, Russia

Correspondence to: Johannes Krause¹. Correspondence and requests for materials should be addressed to J.K. (Email: krause@eva.mpg.de).

With the exception of Neanderthals, from which DNA sequences of



Com a conseqüència

- La ciència canvia amb el temps.
- A mesura que canvia, guanya capacitat d'explicar i de predir.
- Es pot aplicar a la vida quotidiana i permet generar tecnologia.
- L'únic dogma que hi ha en ciència és que no hi ha dogmes.
- La ciència és el millor mètode que hem descobert els humans per entendre el món.
- Si en un camp no es poden fer prediccions ni observacions, no s'hi pot fer ciència.

Els fets que requereixen una explicació



Dia i nit



EEA-BF0575 - © - Larry Landolfi

Trajectòria aparent del Sol el dia del solstici d'hivern



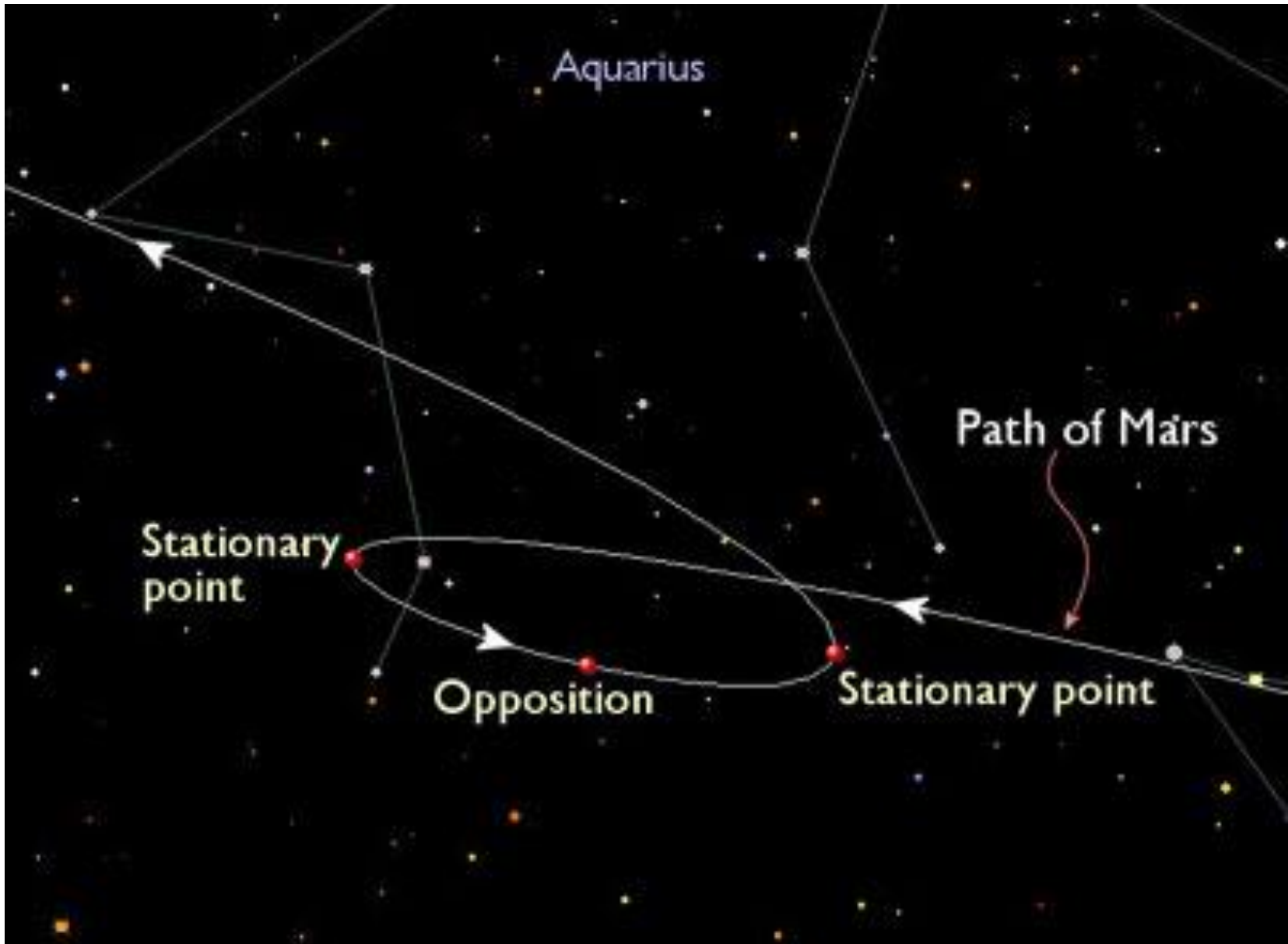
Moviment
aparent de
les estrelles
durant una
nit





agle
FOTOSTOCK

La trajectòria erràtica de Mart



Eclipsi de sol gener 2009

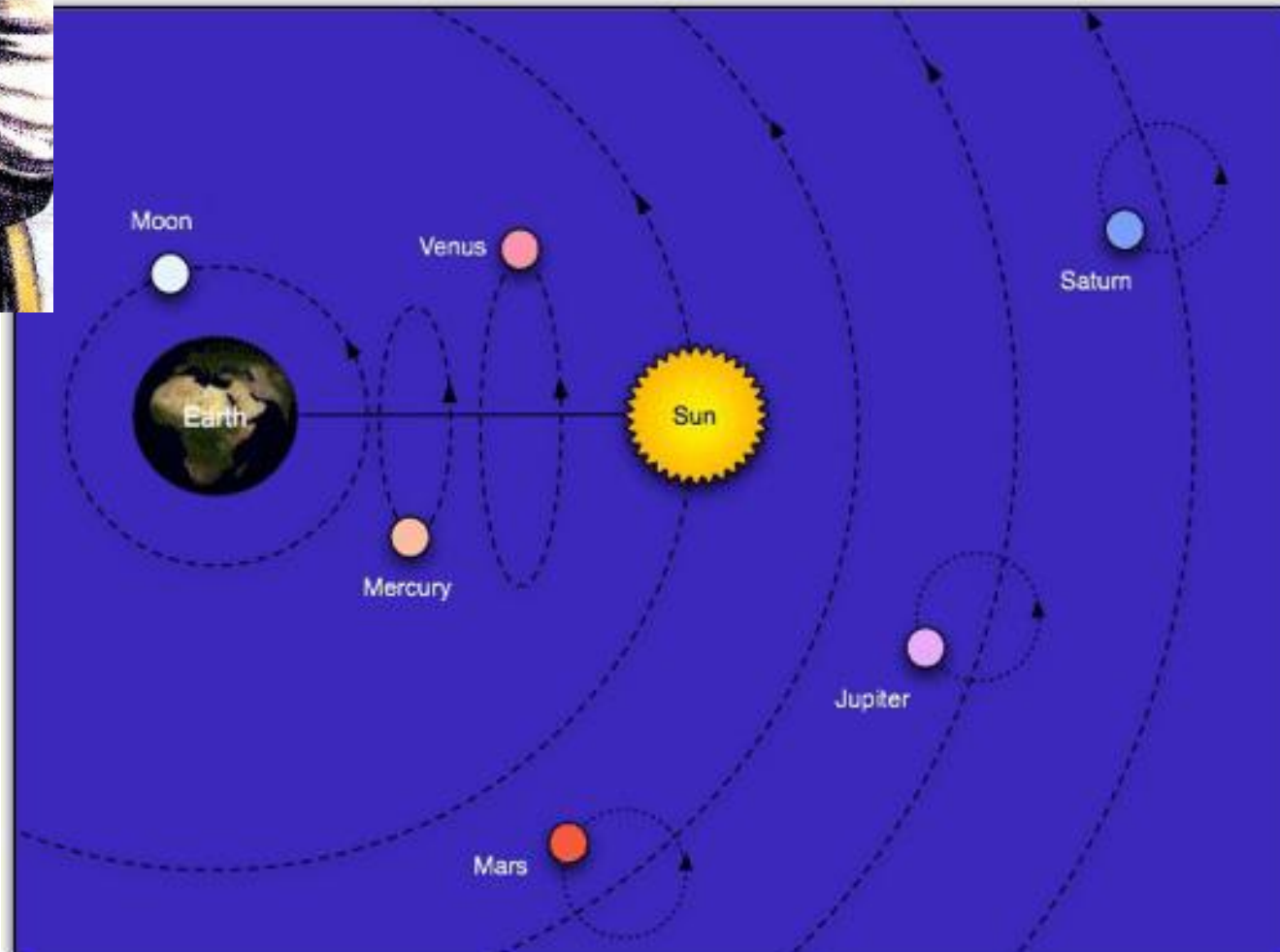


El model de Ptolemeu





Ptolemeu (segle II dC) i el seu model



La teoria de Ptolemeu

- Explicava l'alternança dia – nit.
- Explicava el moviment retrògrad dels planetes.
- Explicava els eclipsis de Sol.
- Incloïa unes taules que permetien predir, amb poc marge d'error, la posició futura d'estrelles i planetes i els eclipsis de Sol.
- Era compatible amb les teories físiques de l'època (física aristotèlica).

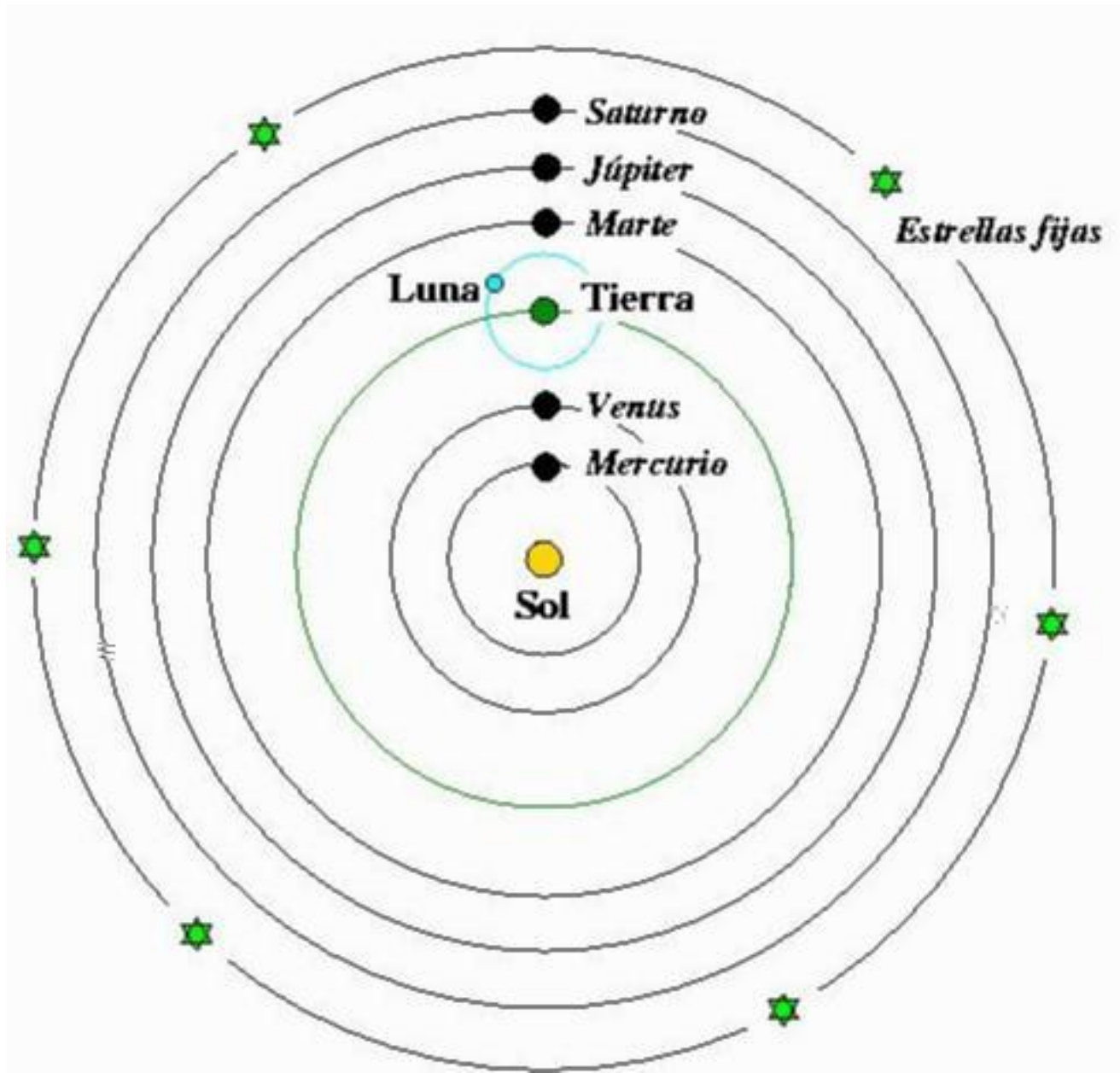


Esfera armil·lar d'Azarquiel.
Interpretació segons la descripció en els *Libros del Saber de Astronomia* (segle XIII).

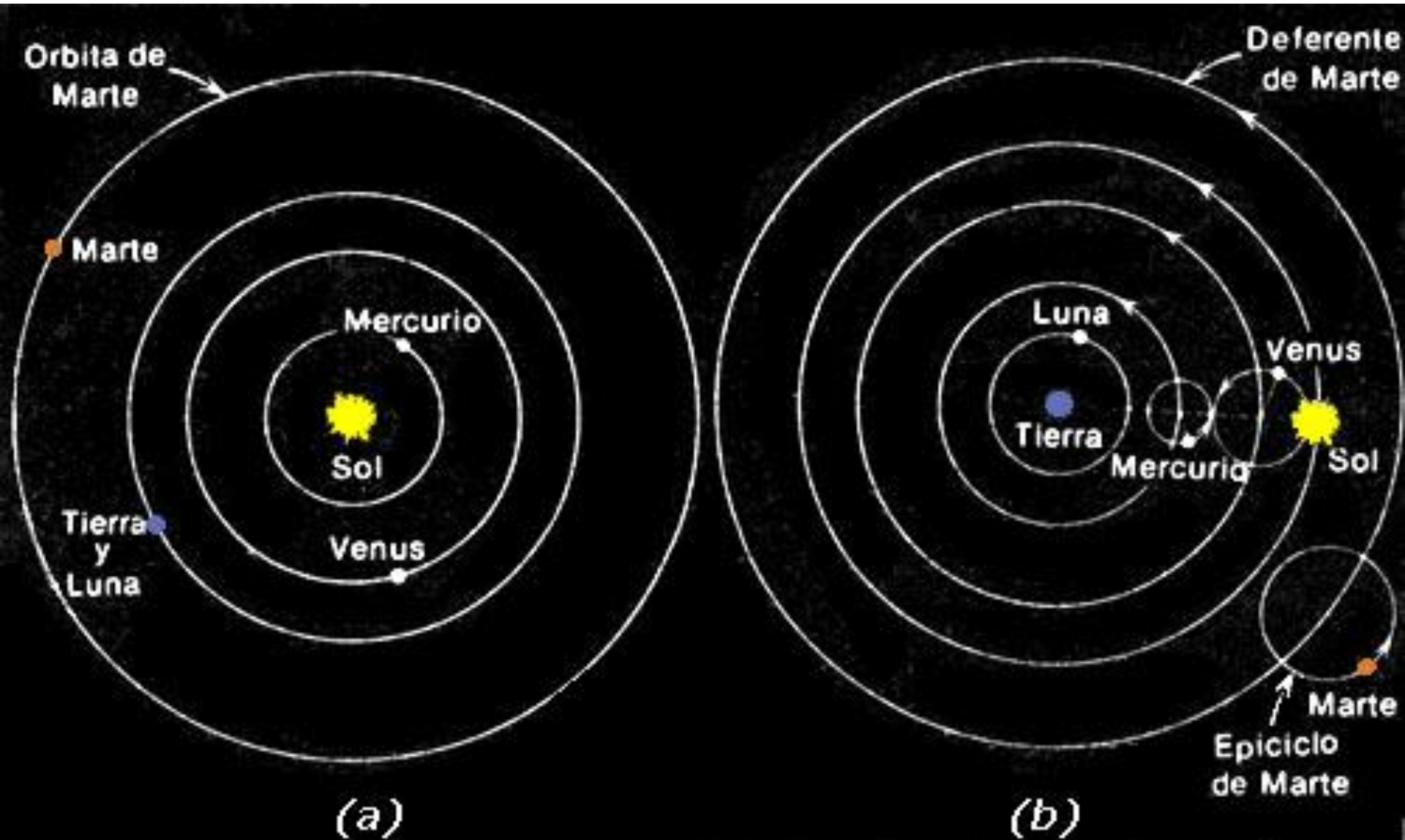
Esfera armilar de Azarquiel.
Interpretación según la descripción en los *Libros del Saber de Astronomia* (siglo XIII).

...amylel (segle X).

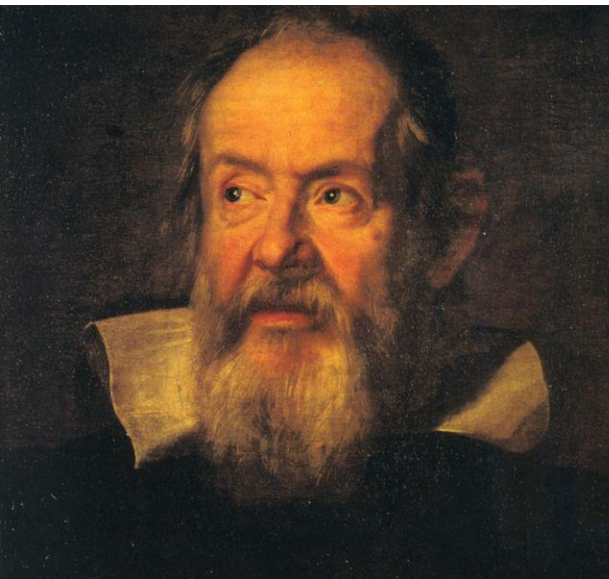
Copèrnic (1543) i el model heliocèntric



Models heliocèntric i geocèntric



Galileo (1564- 1642) i els satèl·lits de Júpiter

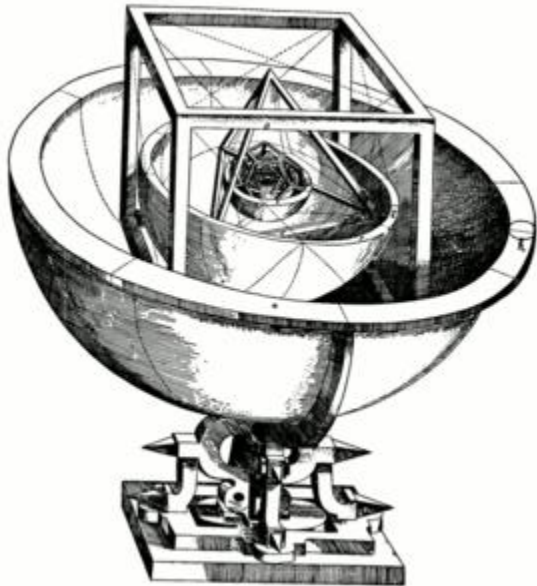


Observationes Jovianae
1610

20. Jan. merid. H. 12	○ **
30. merid	** ○ *
2. Febr.	○ ** *
3. merid	○ * *
3. Mer. s.	* ○ *
4. merid	* ○ **
6. merid	** ○ *
8. merid H. 17.	* * * ○
10. merid.	* * * ○ *
11.	* * ○ *
12. H. merid.	* ○ *
17. merid	* ** ○ *
14. merid.	* * * ○ *
15.	* * ○
16. merid	* ○ ** *
17. merid	* ○ * *
18.	* ○ * * *
21. merid	* * ○ * *
24.	* * ○ *
25.	* * ○ *
29. merid	** ○
30. merid	* * ○ *
Januarij merid	* * ○ *
* merid	** ○ *
5.	* * ○ *
6.	* ○ **
7	* ○ ** * <i>medie lune no apparent in reth. C. rasi.</i>
7. merid	* ○ **
11.	* * * ○

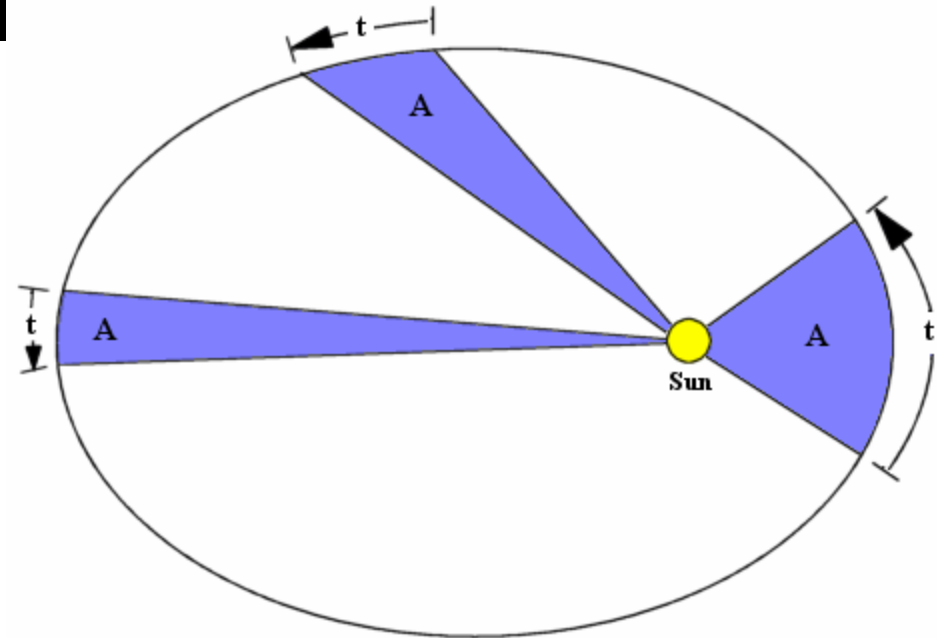


Kepler (1571-1630): dels sòlids platònics a òrbites el·líptiques





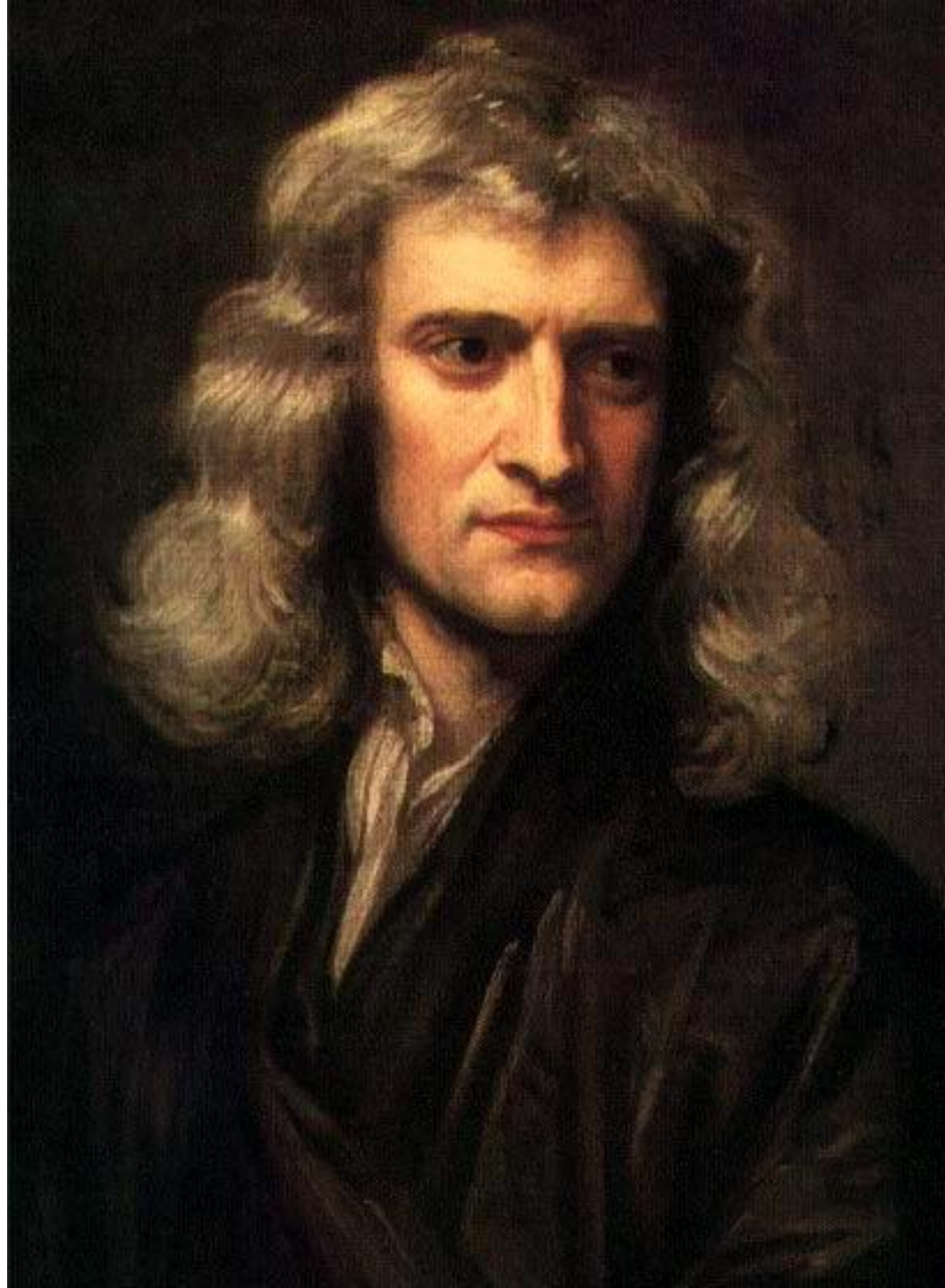
Les lleis de Kepler



Isaac Newton (1687): El perquè de tot plegat

*Expressió actual de la
Llei de la Gravitació Universal*

$$F = G \frac{M \cdot m}{d^2}$$

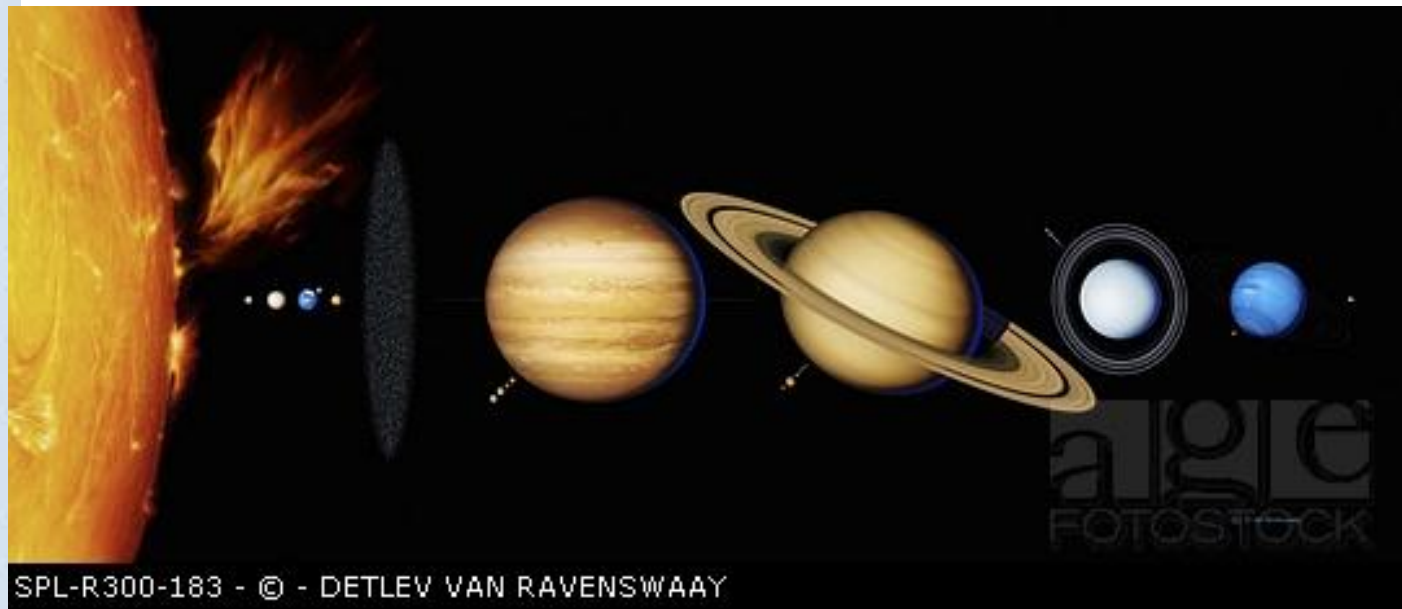


Per què es va descartar el model de Ptolemeu?

El model geocèntric que situava la Terra al centre de l'Univers explicava l'alternança entre dia i nit i el moviment nocturn de les estrelles. Per què es va canviar per un altre model?

El motiu principal és que el model de Ptolemeu tenia problemes per explicar el moviment dels planetes, els quals tenien trajectòries aparentment erràtiques. El nou model, en què el Sol ocupava el centre i els planetes giraven al seu entorn en òrbites el·líptiques, afegia als mèrits del model anterior els següents:

- Explicava de manera més simple i molt més precisa el moviment observat de tots els astres, així com les estacions de l'any.
- Era capaç de fer prediccions molt més acurades i fiables del moviment futur d'aquests astres.
- Era totalment compatible amb les noves lleis físiques, descobertes per Newton, que van substituir l'antiga física aristotèlica per motius similars.



SPL-R300-183 - © - DETLEV VAN RAVENSWAAY