

Giordano Bruno (1548-1600)

- 1584: "Az Univerzum és a világ végtelenségéről"
- a csillagok távoli Napok
- az egyház dogmáinak bírálata
- szélsőséges egyházellenesség

- 1600. feb. 17: máglyahalál



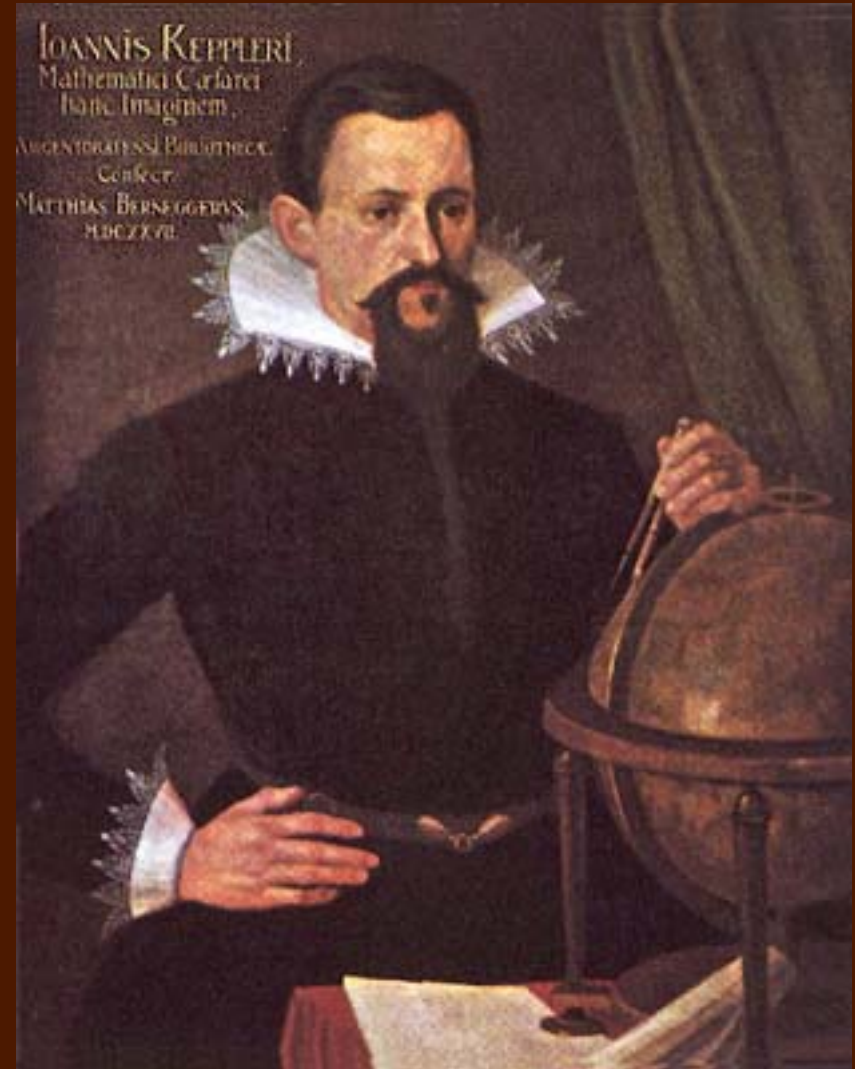
Johannes Kepler (1571-1630)

szül.: Weil der Stadt
(Német-Római Császárság)

protestáns környezet,
vallásos nevelés

Iskola: Tübingeni egyetem
(matematika, csillagászat)

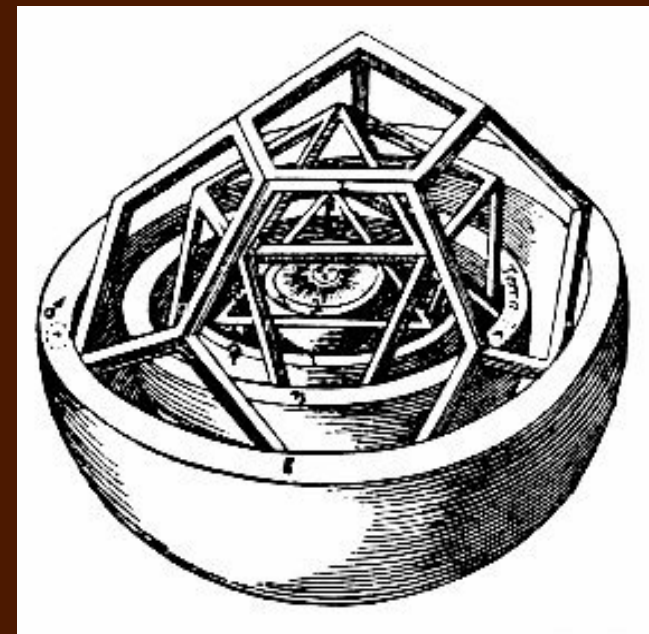
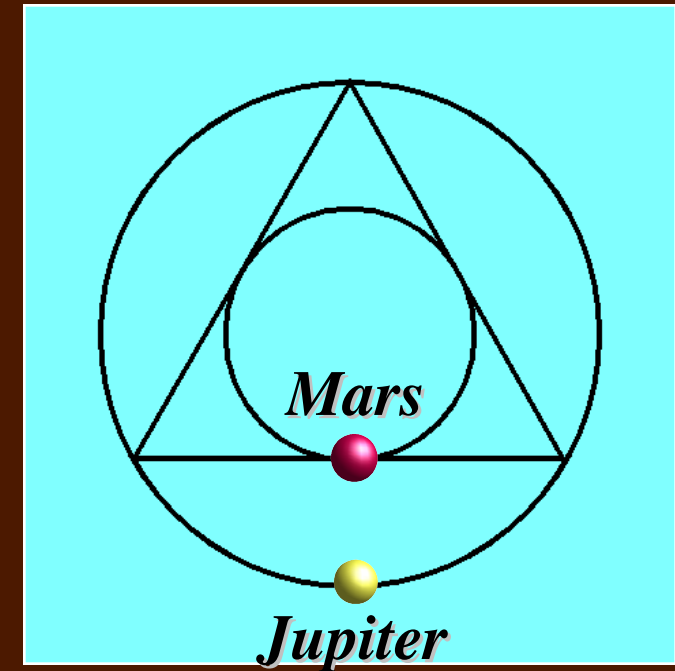
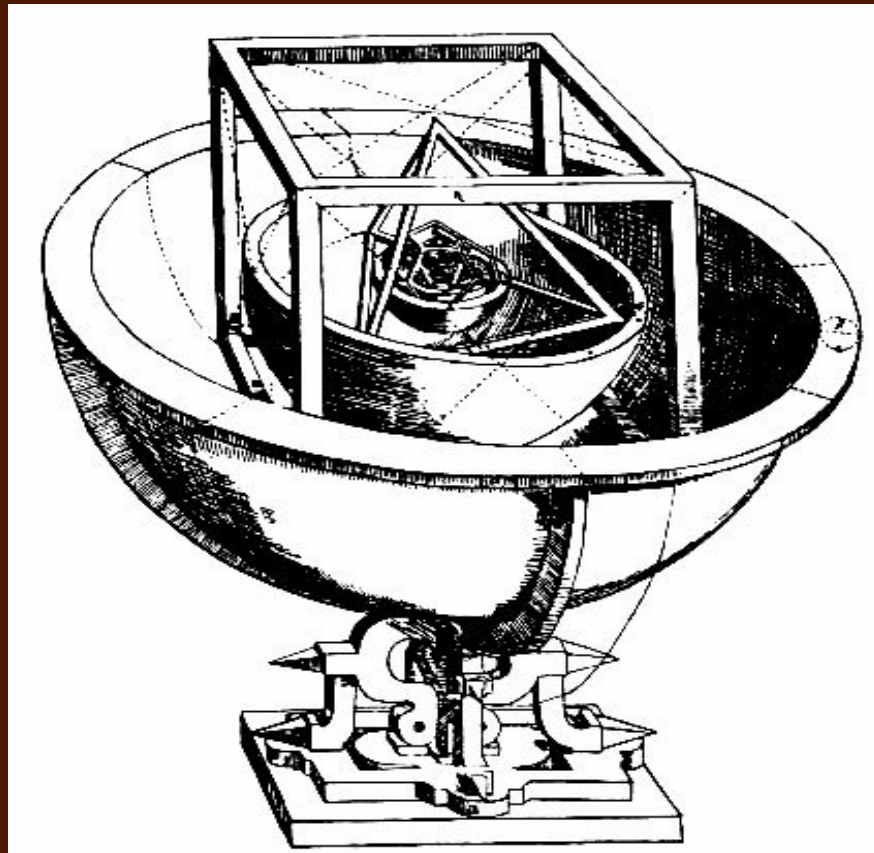
grazi egyetem: matematika tanítás



Mysterium Cosmographicum (1596)

Kepler első csillagászati munkája

a bolygópályák méretét geometriai analógiákkal magyarázta



Kepler II. Rudolf prágai udvarában

Tycho Brahe hívta munkatársnak 1600-ban
- saját modelljét kívánta kiszámoltatni



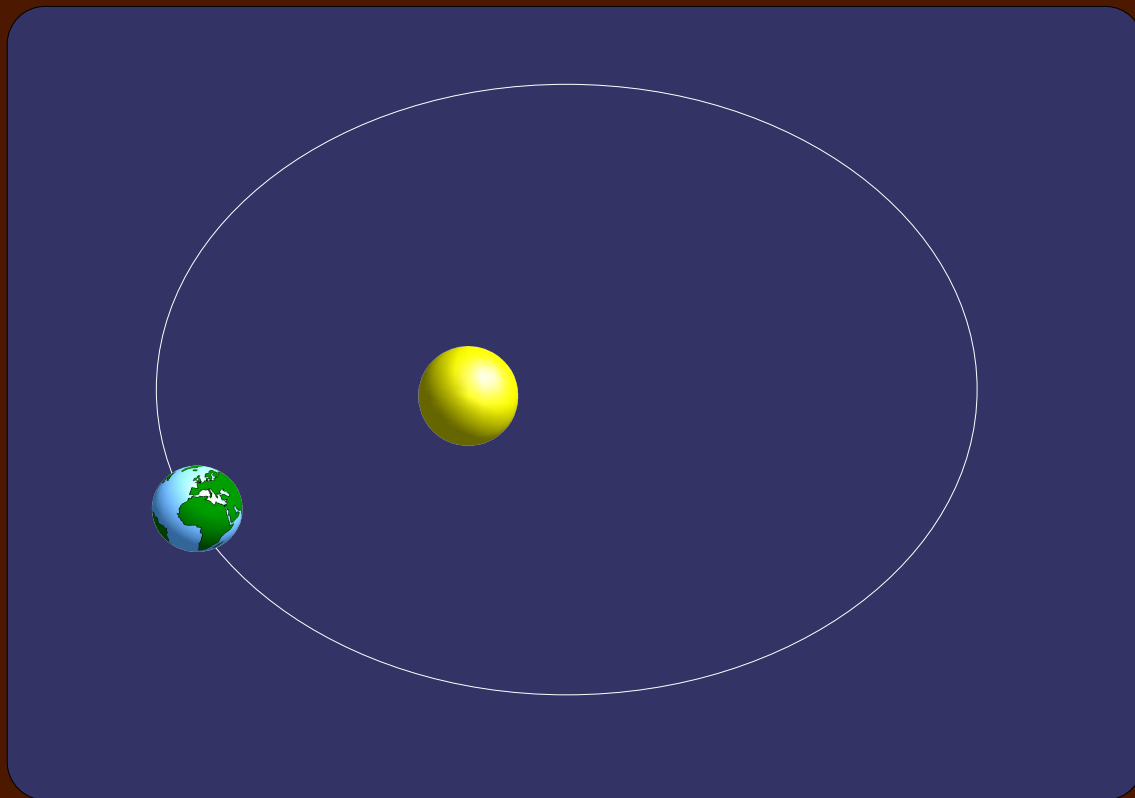
Kepler a kopernikuszi modell híve volt
- visszautasította a munkát



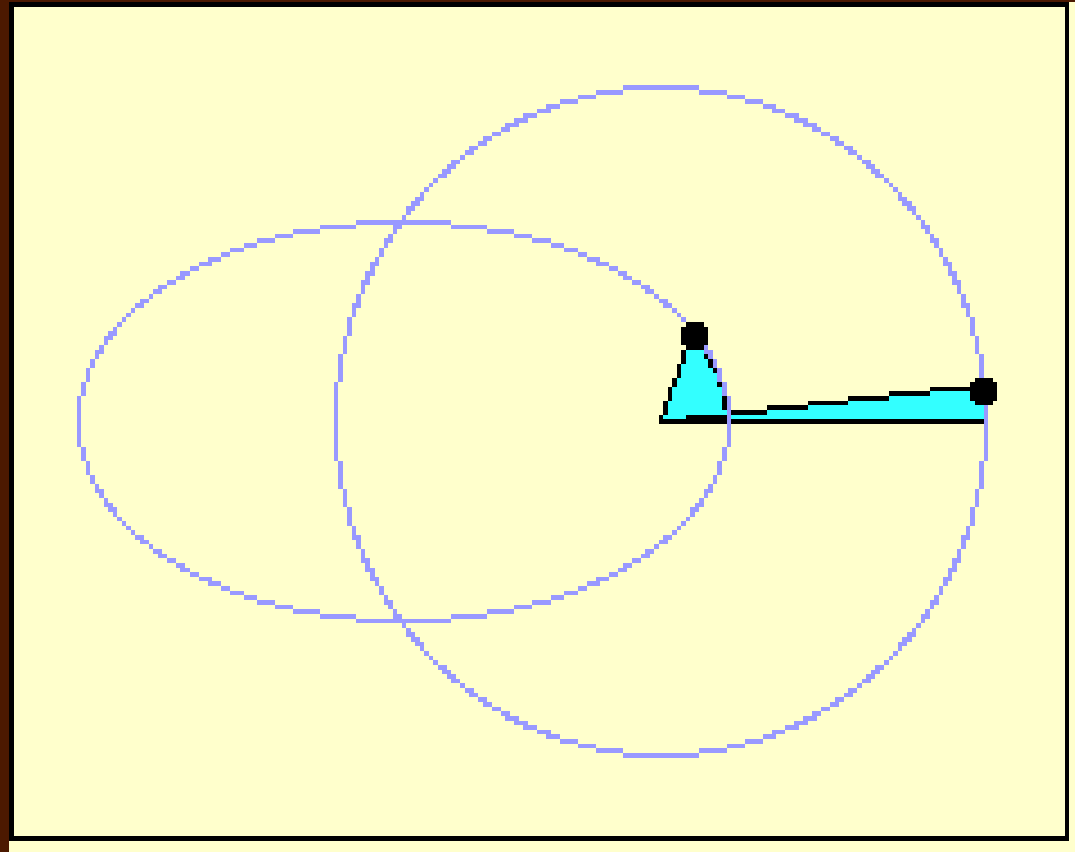
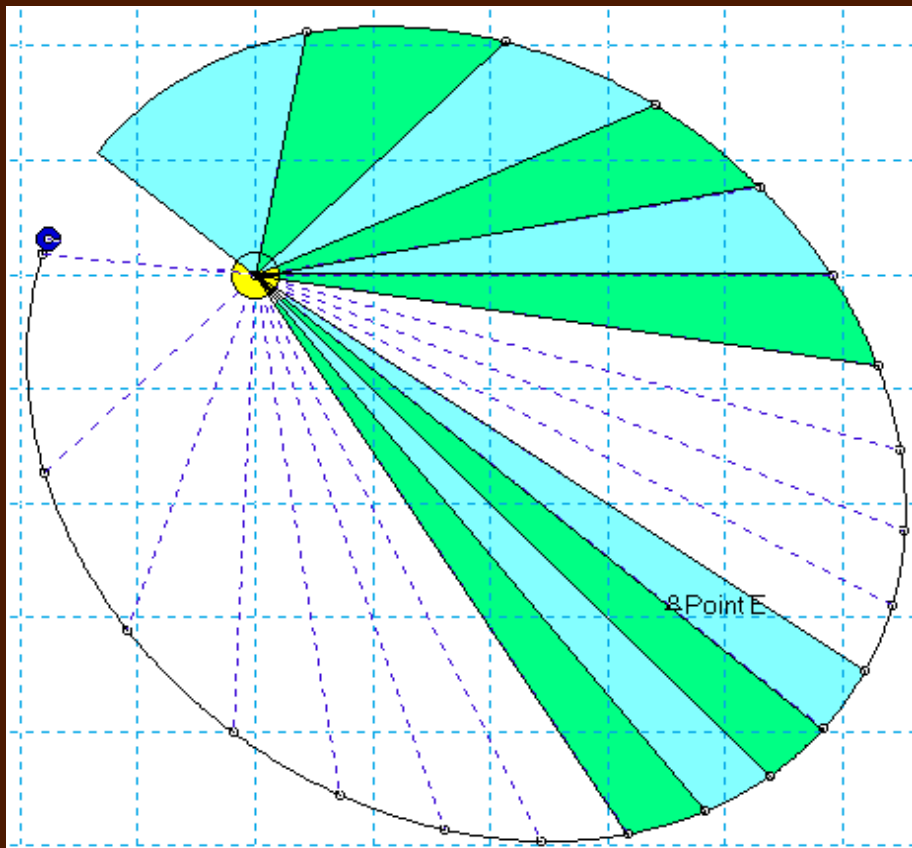
Tycho halála (1601) után Kepler lett udvari csillagász
- sok jogvita után megszerezte Tycho megfigyeléseit

A bolygómozgás törvényei: *Astronomia Nova* (1609)

1. A bolygók ellipszis alakú pályákon keringenek, a Nap az egyik gyújtópontban van



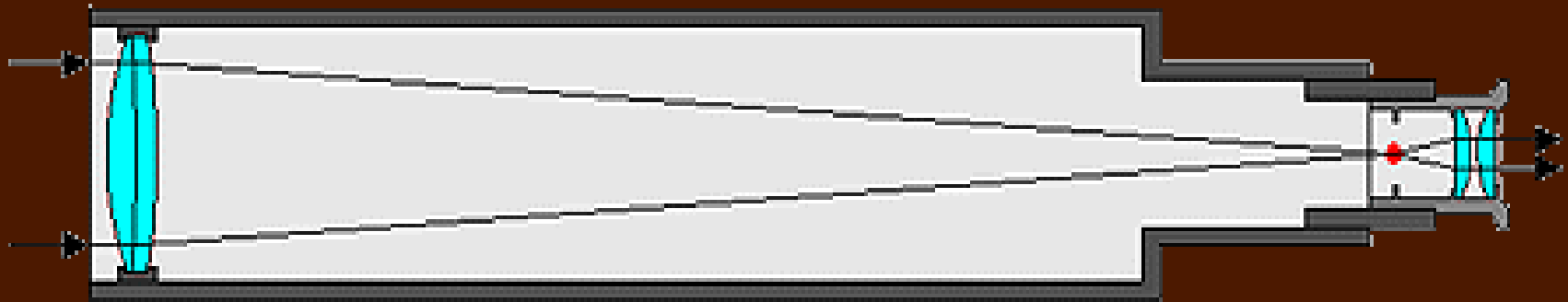
2. A Nap és a bolygó közti szakasz egyenlő idő alatt egyenlő területeket sűrol ("felületi tétel")



Kepler távcsöve

(*Dioptrice*, 1611)

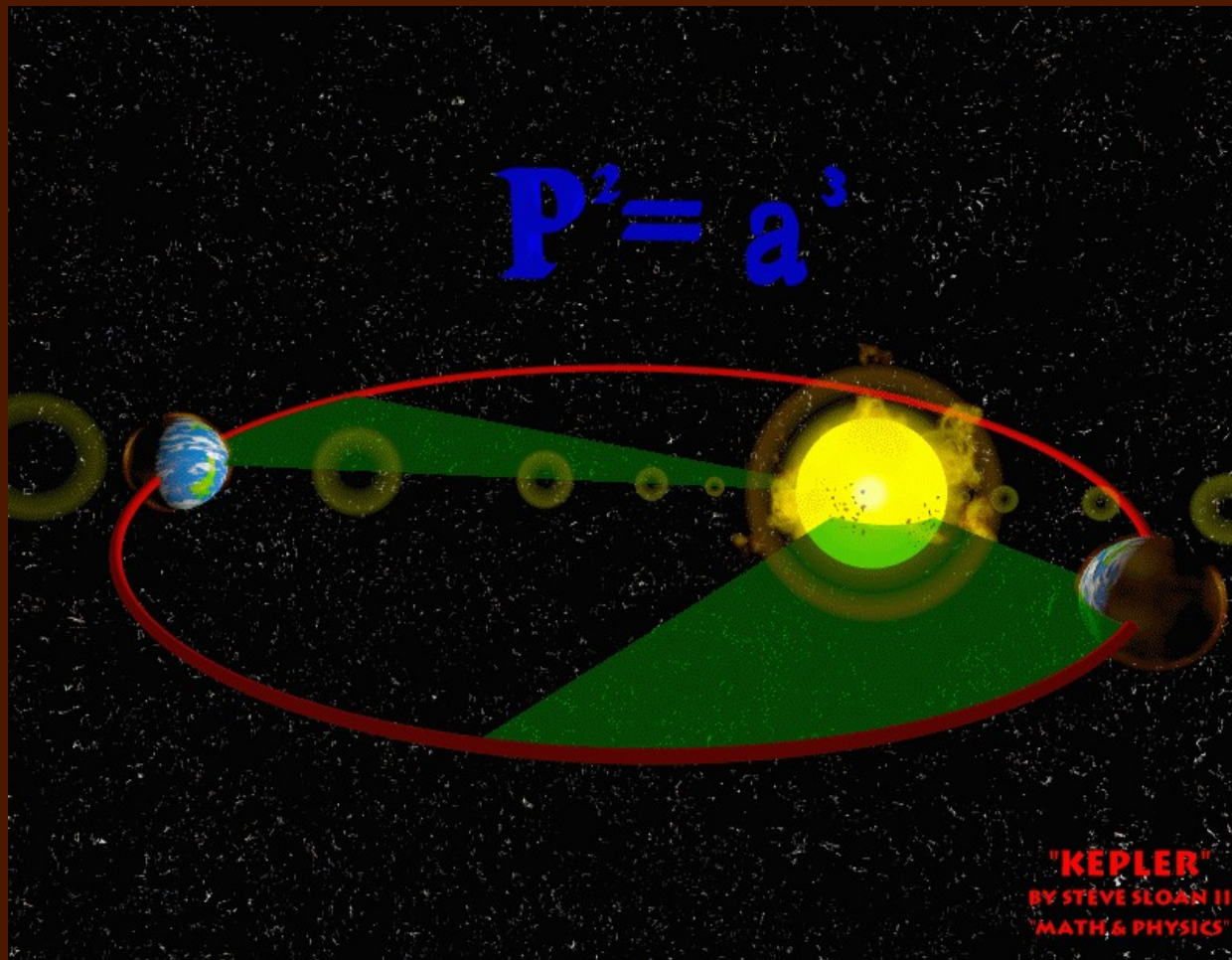
- Galilei felfedezéseinek hatására építette
- 2 domború lencse --> nagyobb nagyítás
- Hold, bolygók megfigyelése



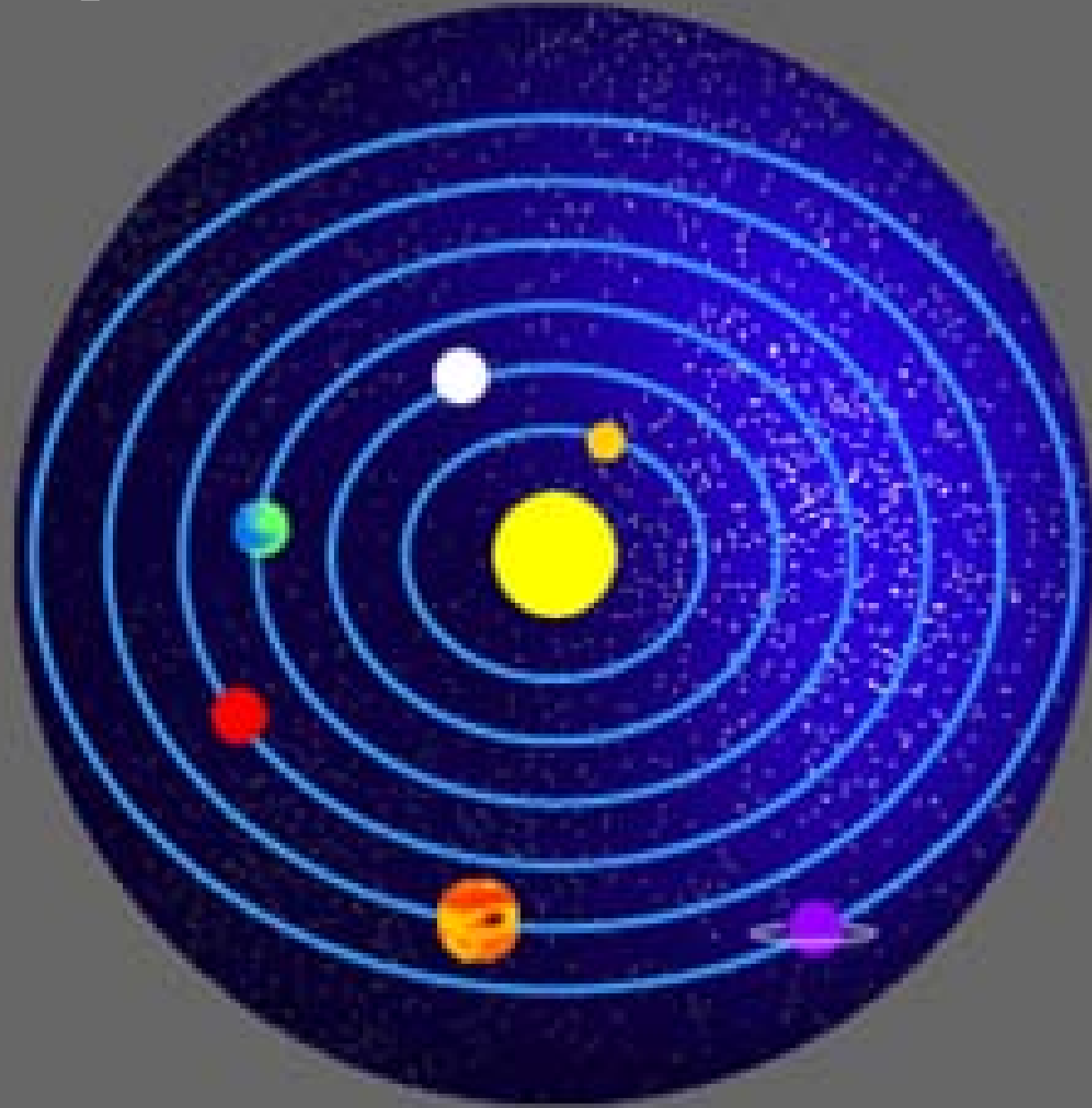
A bolygómozgás 3. törvénye

Harmonices mundi (1619)

3. A bolygók keringési idejének négyzetei egyenesen arányosak a Naptól mért távolságuk köbével



A kepleri univerzum



Galileo Galilei (1564-1642)

szül.: Pisa (Itália)

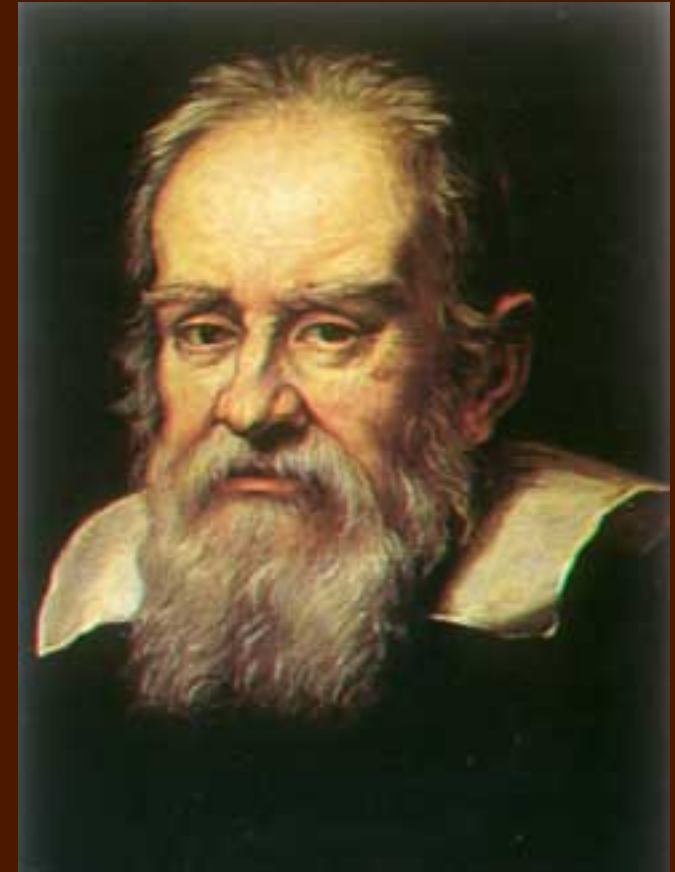
apja orvosnak szánta, ő a matematika iránt érdeklődött

fizikai kísérletek:

szabadesés törvénye

sebességek összeadási törvénye

1592: Padovai Egyetem matematika professzora
kezdettől Kopernikusz rendszerének híve

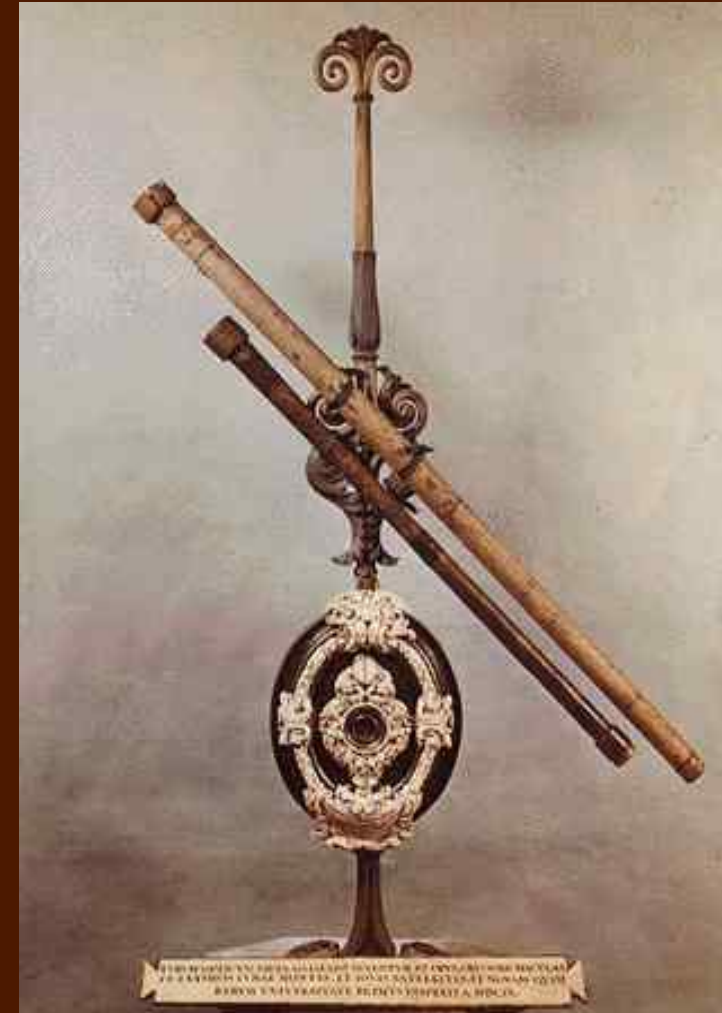


Galilei távcsöves felfedezései

1609: távcsövet készít
holland hajósok beszámolóí
alapján
egy gyűjtő-, egy szórólencse

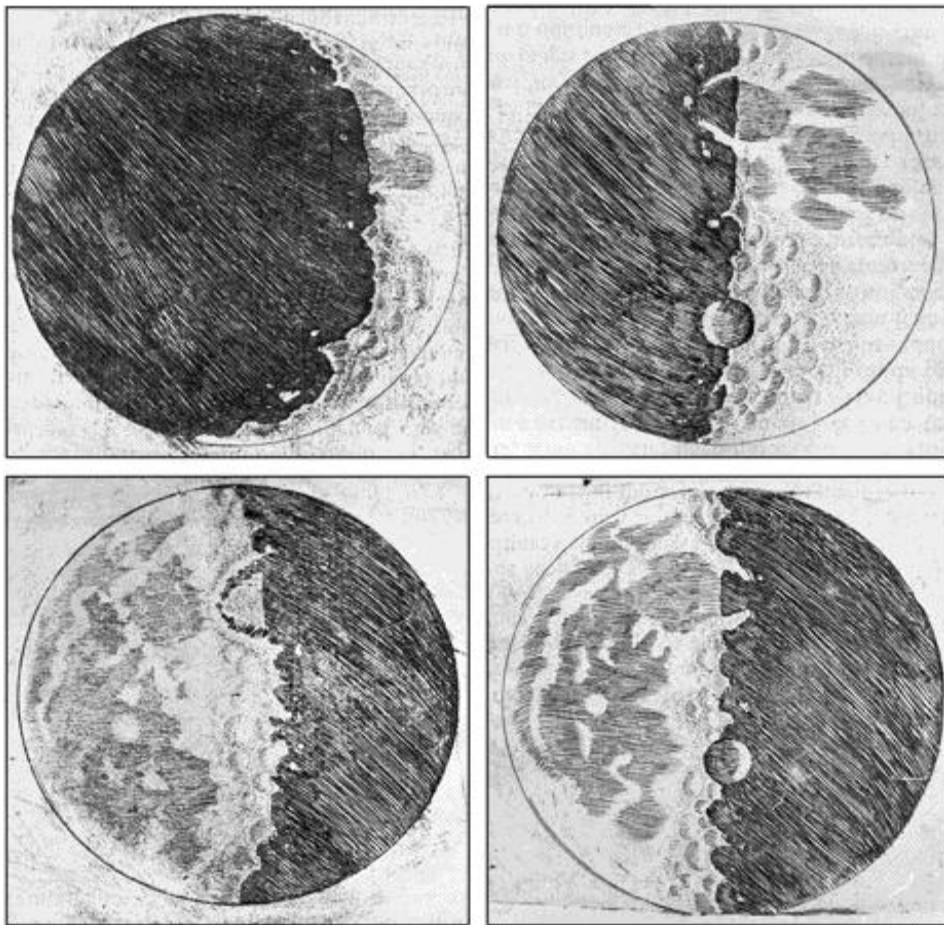
1609-10: távcsövet az égboltra
fordítja

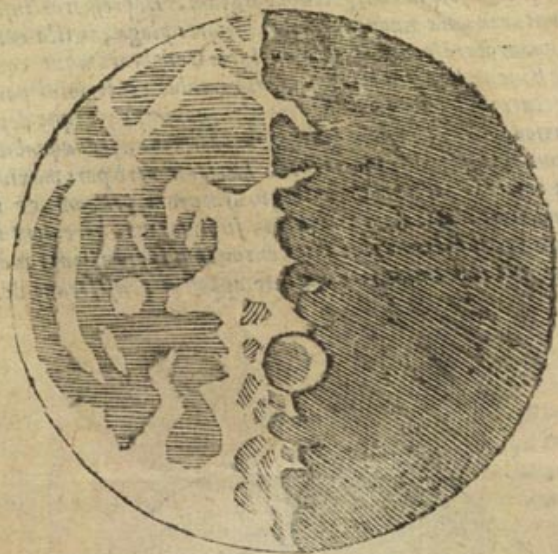
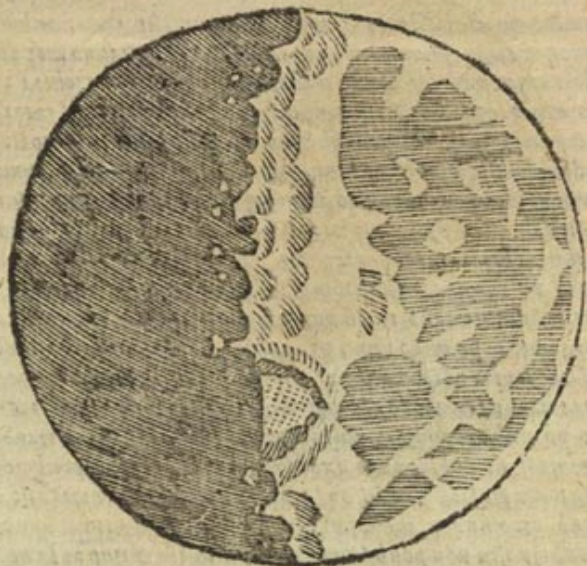
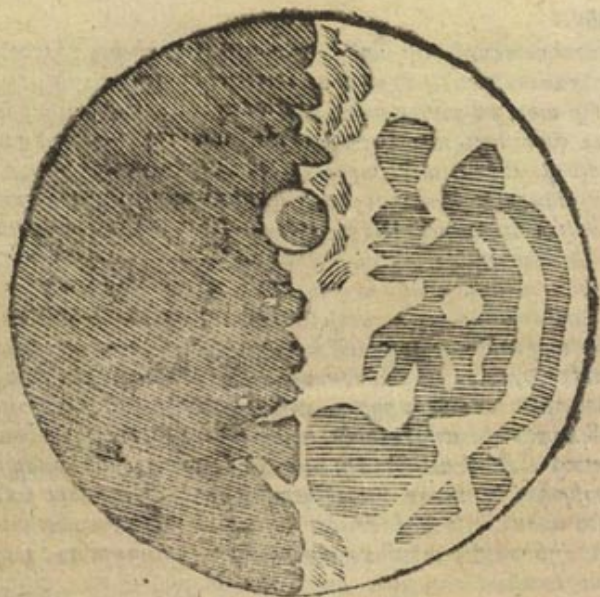
első megfigyelései:
Hold, Vénusz, Jupiter



Hold

- hegyek
- "tengerek" (síkságok)

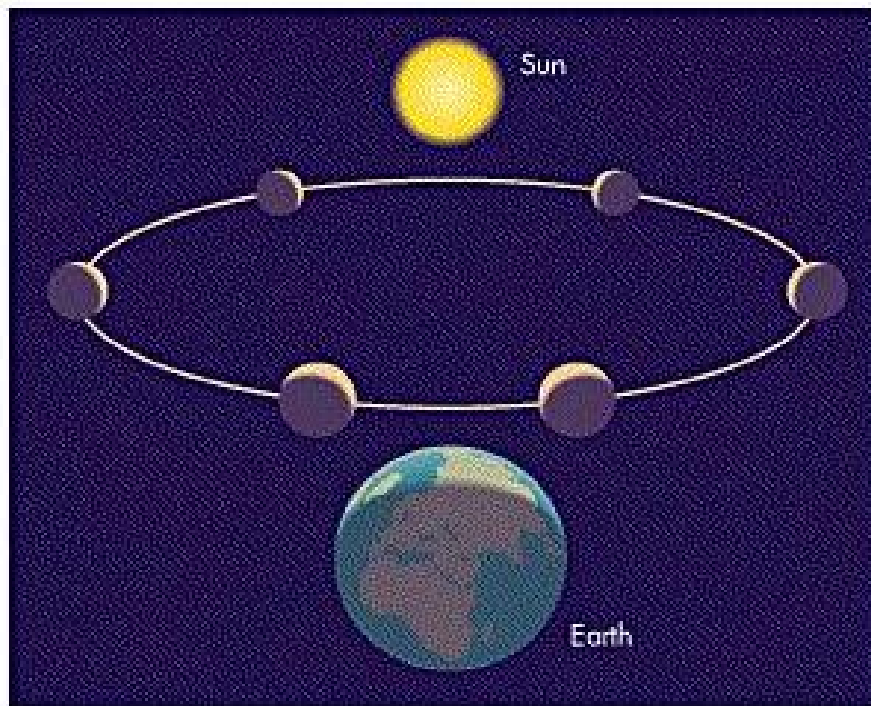
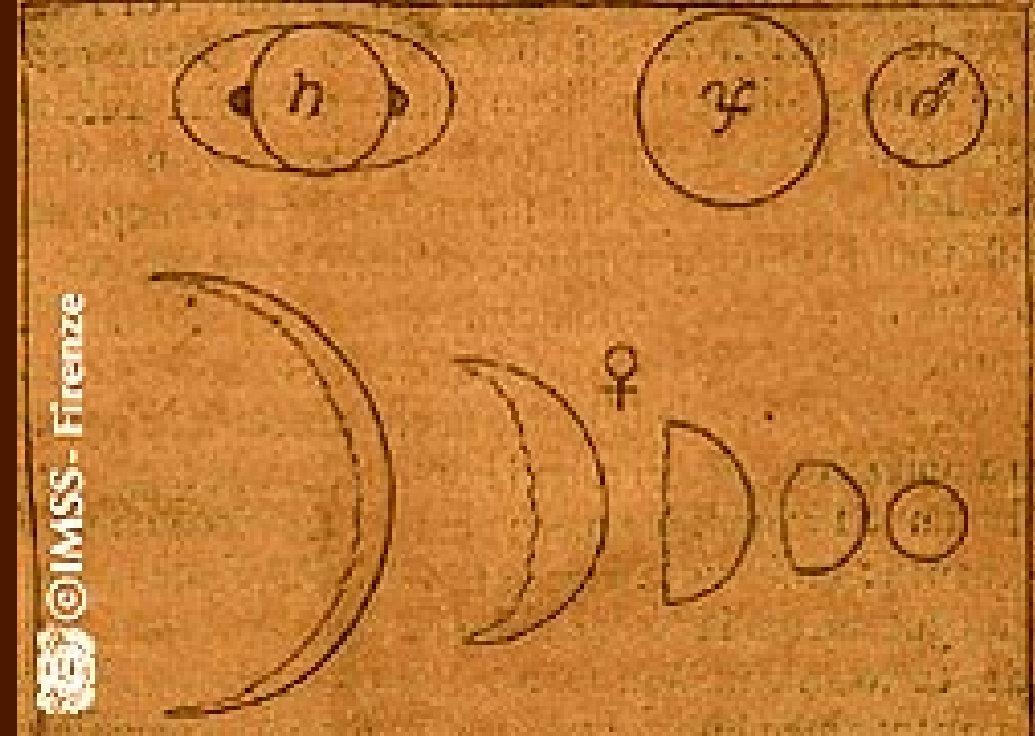




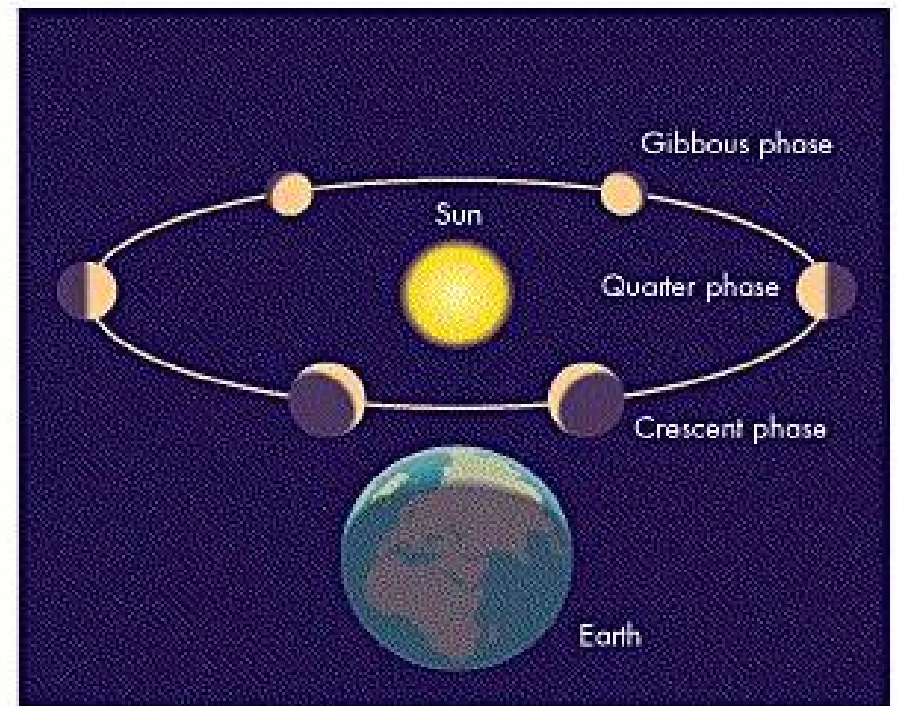
Hæc eadem maculâ ante secundam quadraturam nigrioribus quibusdâ terminis circumvallata conspicitur; qui tamquam altissima montium inga ex parte Soli auersa obscuriores apparent, quâ verò Solem respiciunt lucidiores extant; cuius oppositum in cauitatibus accidit, quarum pars Soli auersa splendens apparet, obscura verò, ac umbrosa, quæ ex parte Solis sita est. Imminuta deinde luminosa superficie, cum primum tota ferè dicta macula tenebris est obducta, clariora montium dorsa eminenter tenebras scandunt. Hanc duplicem apparentiam frequentes figura commostrarunt.

Vénusz

Holdhoz hasonló fázisok



A The Ptolemaic system



B The Copernican system

Jupiter korong alakú 4 hold kering körülötte

OBSERVAT. SIDERAE

berat: Iuppiter à sequenti occidua min. 5. hae verò à reliqua occidentali min. 3. erant omnes eiusdem proxime magnitudinis, satis conspicuae, & in eadem recta linea exquisitè secundum Zodiaci ductum.

Die decimaseptima H. 1. duae aderant Stellae, orientalis una à Ioue distans min. 3. occidentalis altera distans

min. 10. hae erat aliquanto minor orientali. Sed hora 6. orientalis proximior erat Ioui distabat nempe mi. 8. sec. 50. occidentalis verò remotior fuit, scilicet min. 12. Fuerunt in vtraque observatione in eadem recta, & ambae satis exiguae, praesertim orientalis in secunda observatione.

Die 18. Ho. 1. tres aderant Stellae, quarum duae occidentales, orientalis verò una: distabat orientalis à Ioue

min. 3. Occidentalis proxima m. 2. occidentalis reliqua aberat à media m. 8. Omnes fuerunt in eadem recta ad vnguem, & eiusdem fore magnitudinis. At Hora 2. Stellae viciniores paribus à Ioue aberant interstitiis: occidentalis enim aberat ipsa quoque m. 3. Sed Hora 6. quarta Stellula visà est inter orientaliorem & Iouem in tali configuratione. Orientalis distabat à sequenti m. 3. sequens à Ioue

min. 3. Occidentalis proxima m. 2. occidentalis reliqua aberat à media m. 8. Omnes fuerunt in eadem recta ad vnguem, & eiusdem fore magnitudinis. At Hora 2. Stellae viciniores paribus à Ioue aberant interstitiis: occidentalis enim aberat ipsa quoque m. 3. Sed Hora 6. quarta Stellula visà est inter orientaliorem & Iouem in tali configuratione. Orientalis distabat à sequenti m. 3. sequens à Ioue

min. 3. Occidentalis proxima m. 2. occidentalis reliqua aberat à media m. 8. Omnes fuerunt in eadem recta ad vnguem, & eiusdem fore magnitudinis. At Hora 2. Stellae viciniores paribus à Ioue aberant interstitiis: occidentalis enim aberat ipsa quoque m. 3. Sed Hora 6. quarta Stellula visà est inter orientaliorem & Iouem in tali configuratione. Orientalis distabat à sequenti m. 3. sequens à Ioue

min. 3. Occidentalis proxima m. 2. occidentalis reliqua aberat à media m. 8. Omnes fuerunt in eadem recta ad vnguem, & eiusdem fore magnitudinis. At Hora 2. Stellae viciniores paribus à Ioue aberant interstitiis: occidentalis enim aberat ipsa quoque m. 3. Sed Hora 6. quarta Stellula visà est inter orientaliorem & Iouem in tali configuratione. Orientalis distabat à sequenti m. 3. sequens à Ioue

min. 3. Occidentalis proxima m. 2. occidentalis reliqua aberat à media m. 8. Omnes fuerunt in eadem recta ad vnguem, & eiusdem fore magnitudinis. At Hora 2. Stellae viciniores paribus à Ioue aberant interstitiis: occidentalis enim aberat ipsa quoque m. 3. Sed Hora 6. quarta Stellula visà est inter orientaliorem & Iouem in tali configuratione. Orientalis distabat à sequenti m. 3. sequens à Ioue

min. 3. Occidentalis proxima m. 2. occidentalis reliqua aberat à media m. 8. Omnes fuerunt in eadem recta ad vnguem, & eiusdem fore magnitudinis. At Hora 2. Stellae viciniores paribus à Ioue aberant interstitiis: occidentalis enim aberat ipsa quoque m. 3. Sed Hora 6. quarta Stellula visà est inter orientaliorem & Iouem in tali configuratione. Orientalis distabat à sequenti m. 3. sequens à Ioue

min. 3. Occidentalis proxima m. 2. occidentalis reliqua aberat à media m. 8. Omnes fuerunt in eadem recta ad vnguem, & eiusdem fore magnitudinis. At Hora 2. Stellae viciniores paribus à Ioue aberant interstitiis: occidentalis enim aberat ipsa quoque m. 3. Sed Hora 6. quarta Stellula visà est inter orientaliorem & Iouem in tali configuratione. Orientalis distabat à sequenti m. 3. sequens à Ioue

min. 3. Occidentalis proxima m. 2. occidentalis reliqua aberat à media m. 8. Omnes fuerunt in eadem recta ad vnguem, & eiusdem fore magnitudinis. At Hora 2. Stellae viciniores paribus à Ioue aberant interstitiis: occidentalis enim aberat ipsa quoque m. 3. Sed Hora 6. quarta Stellula visà est inter orientaliorem & Iouem in tali configuratione. Orientalis distabat à sequenti m. 3. sequens à Ioue

min. 3. Occidentalis proxima m. 2. occidentalis reliqua aberat à media m. 8. Omnes fuerunt in eadem recta ad vnguem, & eiusdem fore magnitudinis. At Hora 2. Stellae viciniores paribus à Ioue aberant interstitiis: occidentalis enim aberat ipsa quoque m. 3. Sed Hora 6. quarta Stellula visà est inter orientaliorem & Iouem in tali configuratione. Orientalis distabat à sequenti m. 3. sequens à Ioue

RECENS HABITAE.

Ioue m. 1. sec. 50. Iuppiter ab occidentali sequenti m. 3.

Ori. * * ○ * * Occ.

haec verò ab occidentali m. 7. erit ferè aequales, orientalis tamen Ioui proxima reliquis erat paulo minor, erantque in eadem recta Eclipticae parallela.

Die 19. Ho. 2. m. 40. Stellae duae solummodo occiduae à Ioue conspicuae fuerunt satis magnae, & in eadem re-

Ori. ○ * * Occ.

cta cum Ioue ad vnguem, ac secundum Eclipticae ductum dispositae. Propinquior à Ioue distabat m. 7. hae verò ab occidentali m. 6.

Die 20. Nubilosum fuit caelum.

Die 21. Ho. 1. m. 30. stellulae tres satis exiguae cernebantur in hac constitutione. Orientalis aberat à Ioue

Ori. * ○ * * Occ.

m. 2. Iuppiter ab occidentali sequenti m. 3. hae verò ab occidentali m. 7. erant ad vnguem in eadem recta Eclipticae parallela.

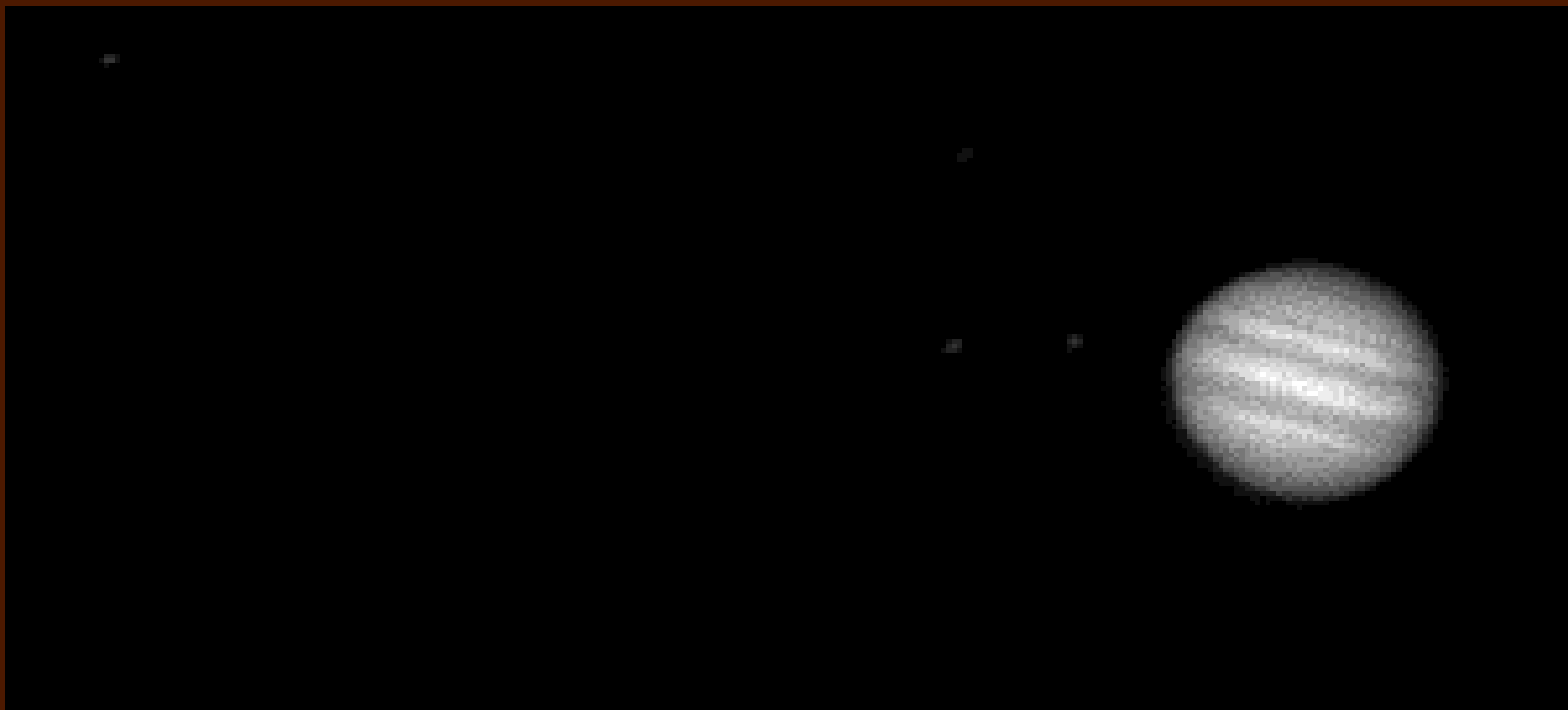
Die 25. Ho. 1. m. 30. non superioribus tribus noctibus caeli fuit nubibus obductum) tres apparuerunt Stellulae

Ori. * * ○ * Occ.

ix. Orientales duae, quarum distantia inter se, & à Ioue

Observationes Iovis

2. Sept. 1714	○ * *
30. August	* * ○ *
2. Sept.	○ * * *
3. Sept.	○ * *
5. Ho. 1.	* ○ *
7. Sept.	* ○ * *
6. Sept.	* * ○ *
8. Sept. 1714	* * * ○
10. Sept.	* * * ○ *
11.	* * * ○ *
12. Sept.	* * * ○ *
13. Sept.	* * * ○ *
14. Sept.	* * * ○ *
15.	* * * ○ *
16. Sept.	* * * ○ *
17. Sept.	* * * ○ *
18.	* * * ○ *
19. Sept.	* * * ○ *
20.	* * * ○ *
21.	* * * ○ *
22.	* * * ○ *
23. Sept.	* * * ○ *
24. Sept.	* * * ○ *
25. Sept.	* * * ○ *
26. Sept.	* * * ○ *
27. Sept.	* * * ○ *
28. Sept.	* * * ○ *
29. Sept.	* * * ○ *
30. Sept.	* * * ○ *
1. Oct.	* * * ○ *
2. Oct.	* * * ○ *
3. Oct.	* * * ○ *
4. Oct.	* * * ○ *
5. Oct.	* * * ○ *
6. Oct.	* * * ○ *
7. Oct.	* * * ○ *
8. Oct.	* * * ○ *
9. Oct.	* * * ○ *
10. Oct.	* * * ○ *
11. Oct.	* * * ○ *

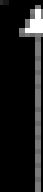
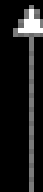
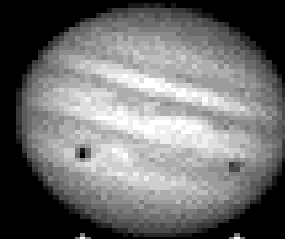
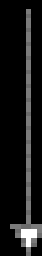


Europa

Callisto

Ganymede

JUPITER

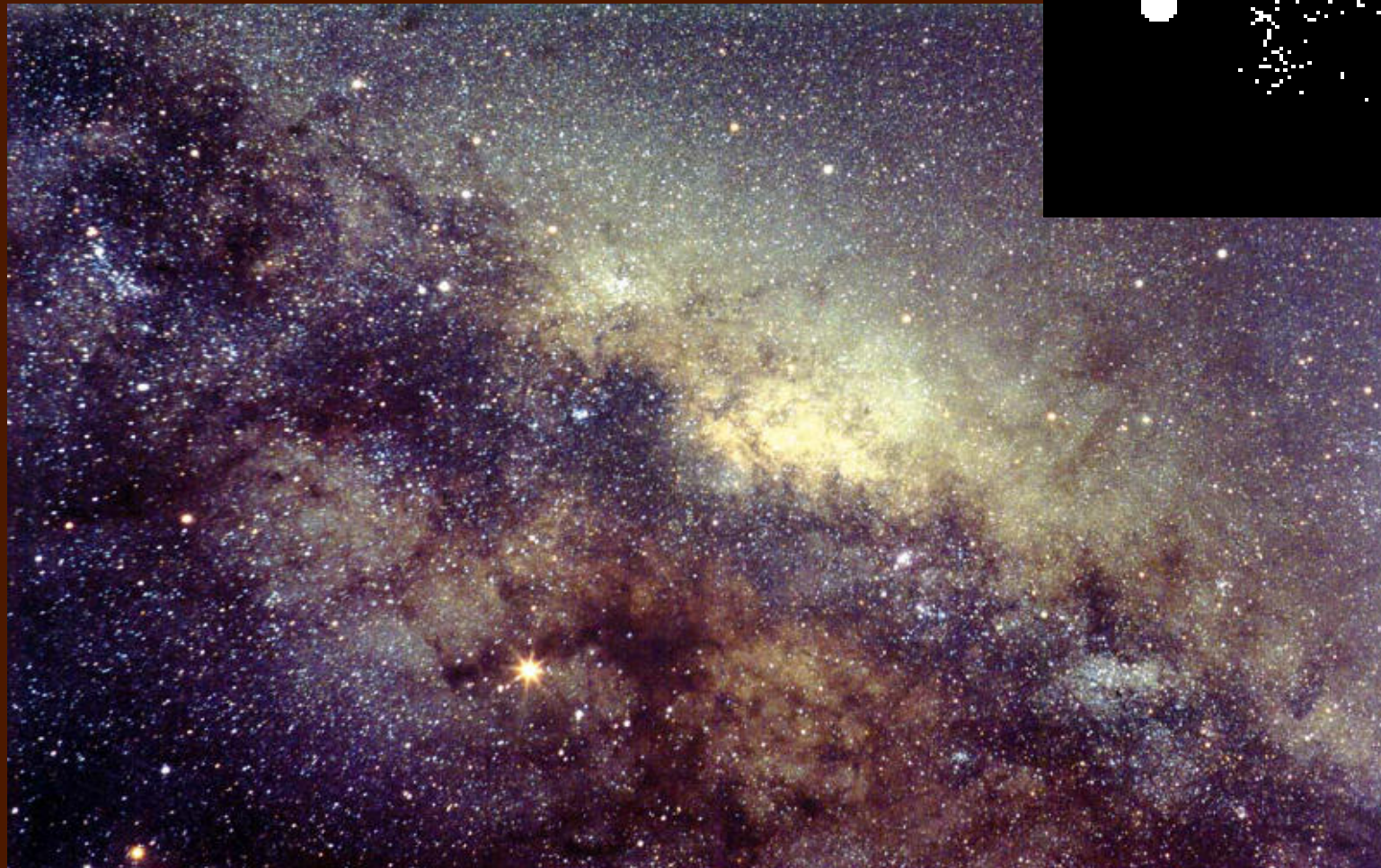
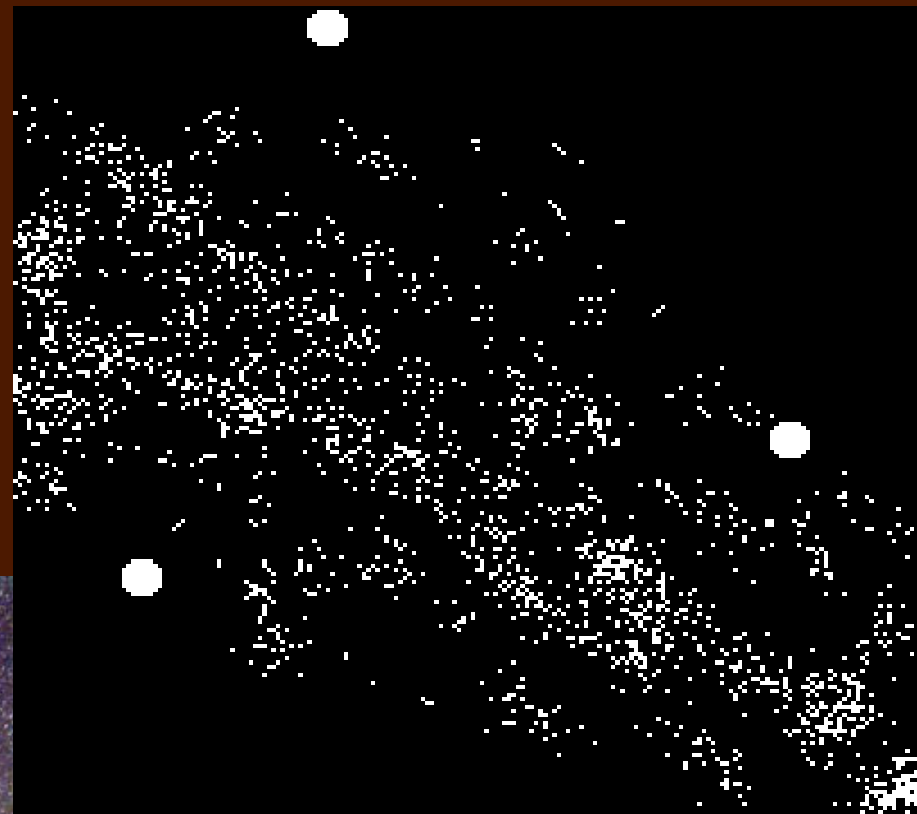


shadow of Ganymede

shadow of Io

Tejút

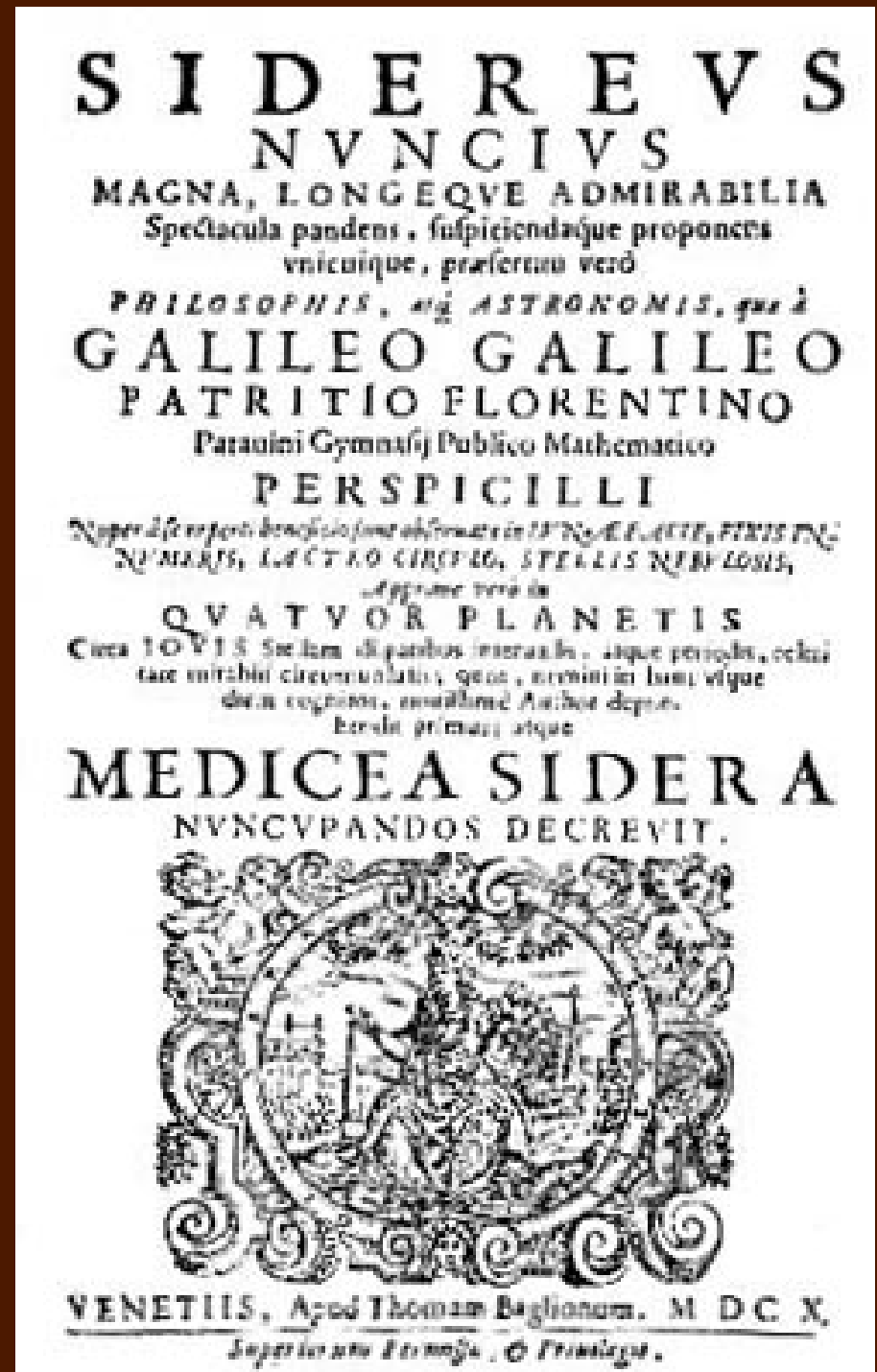
milliónyi csillagból áll



Sidereus Nuncius
(Csillaghírnök)

Galilei ebben publikálta
felfedezéseit

Kepler is innen értesült
az új eredményekről



Galilei és a katolikus egyház

egyház: egyre növekvő aggodalom

1616: Kopernikusz könyvét és tanait betiltja
a Szent Officium (inkvizíció főtanácsa)

1623: VIII. Orbán pápa vitába keveredik Galileivel

1624: Galilei könyvet kezd el írni a kopernikuszi és
az arisztotelészi rendszer összehasonlításáról

Dialógusok a kétféle világrendszerről (*Dialogo*, 1632)

Galilei fő műve

3 szereplő:

Salviati - tudós

Segredo - laikus

Simplitio - dogmatikus

a kopernikuszi rendszer
mellett érvel
de: sokszor hibásan



Galilei-per

1633: Galileit "tiltott tanok terjesztéséért" perbe fogják



sikertelenül próbálja védeni tanait -- visszavonathatják vele házi őrizetben marad élete végéig

Galilei utolsó felfedezései

- a Napot vizsgálta távcsővel
- a Napon foltok találhatóak,
a foltok változnak

**TÁVCSŐVEL TILOS A
NAPBA NÉZNI !!!**

