

# История на астрономията

Jay M. Pasachoff, Magda Stavinschi, Mary Kay Hemenway

*International Astronomical Union  
Williams College, Williamstown, Massachusetts, USA  
Astronomical Institute of the Romanian Academy  
University of Texas at Austin, USA*



# 1 Въведение



- Историята на астрономията е обширна и сложна и не може да бъде обобщена в един разговор:
- затова представяме само няколко теми: хелиоцентричната концепция за Вселената
- някои астрономически знания от няколко велики култури и цивилизации от миналото

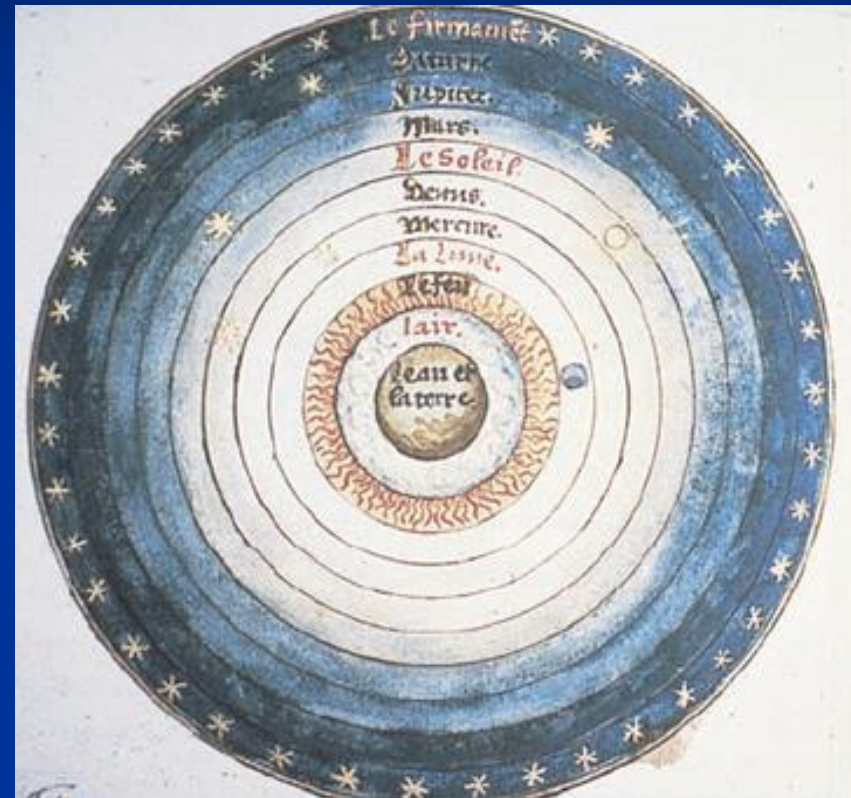
## 2 Астрономия от древните гърци

- ❑ Изглежда, че планетите се движат бавно в една посока (от запад на изток) по отношение на фоновите звезди: директно движение.
- ❑ Но понякога планетата се движи в обратна посока (от изток на запад) по отношение на звездите: ретроградно движение



## 2 Астрономия от древните гърци

- Древните гърци са правили теоретични модели на Вселената, за да обяснят движението на планетите.
- За да сравнят продължителността на ретроградното движение на планетите, те подредиха небесните тела по отношение на разстоянието.





## 2 Астрономия от древните гърци



- Аристотел (350 г. пр. н. е.) смята, че Земята определено е центърът на Вселената, а планетите, Слънцето и звездите се въртят около Земята.
- Според Аристотел Вселената се състои от набор от 55 небесни сфери, които са поставени една в друга

## 2 Астрономия от древните гърци



- Естественото движение на всяка сфера беше въртенето. Планетите, които се движат в някои от сферите, и движението на всяка сфера засяга другата. Ретроградното движение може да се обясни по този начин.
- Най-външната сфера съответства на неподвижни звезди. Извън тази сфера, това е "първичният механизъм" причиняващ въртенето на звездите.
- Теорията на Аристотел доминира в научната мисъл в продължение на 1800 години, чак до Ренесанса, и предотвратява научната работа да разглежда нови модели.

## 2 Астрономия от древните гърци

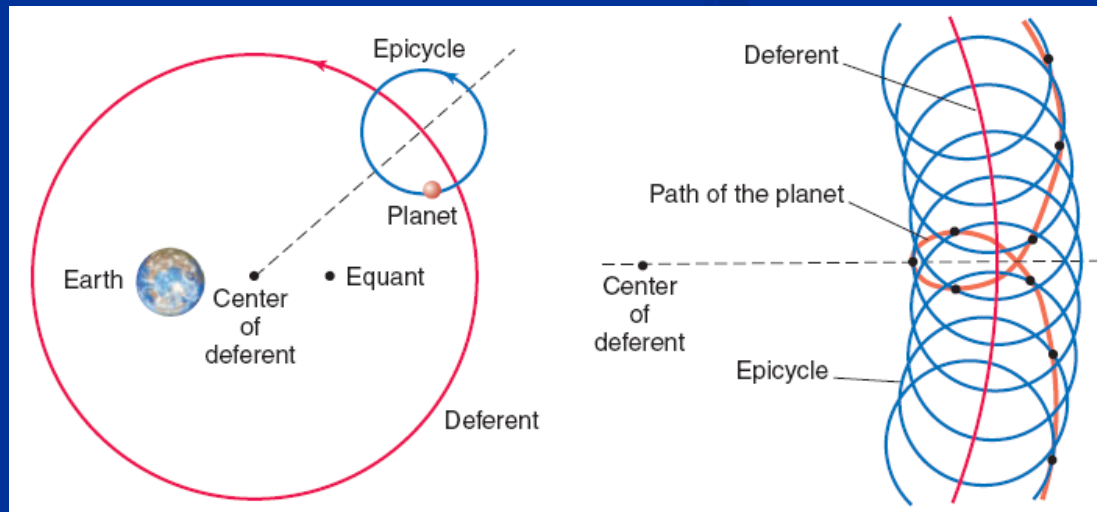
- Около 140 г. сл. Хр., гръцкият учен Клаудио Птолемей от Александрия представя подробна теория за Вселената, която обяснява ретроградното движение.
- Моделът на Птолемей е геоцентричен (Земята в центъра), както и този на Аристотел. За да обясни ретроградното движение на планетите, той си представи планетите, пътуващи по малки кръгове, които се движат около по-големи кръгове от общи орбити на планетите.



Biblioteca Nazionale Marciana, Venice

## 2 Астрономия от древните гърци

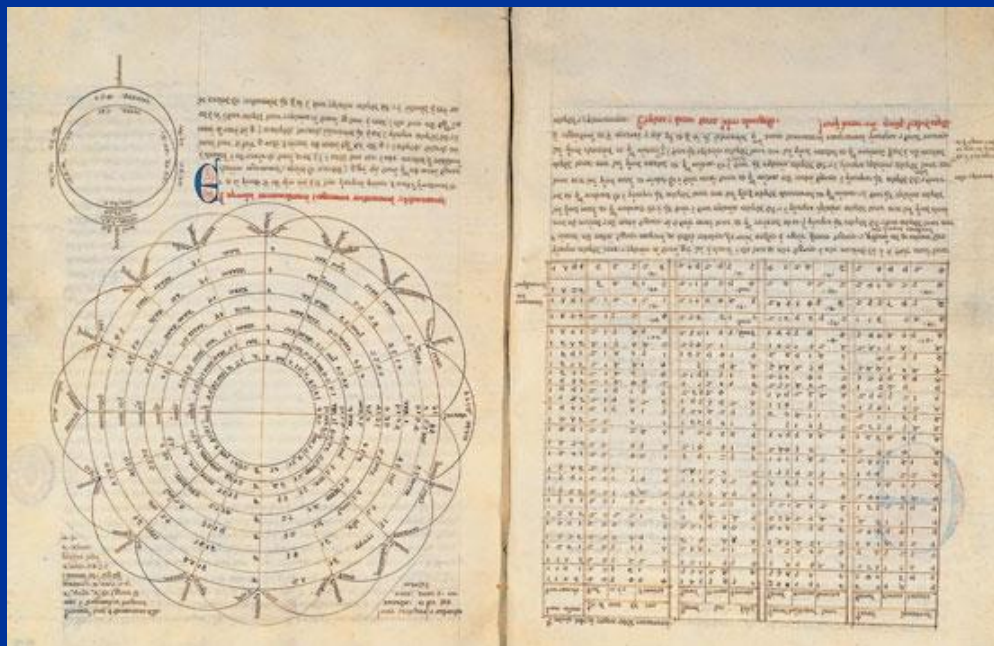
- За да обясни ретроградното движение, Птоломей предложи планетите да пътуват в малки кръгове, наречени епицикли; по-големите кръгове се наричат деференти.
- Центърът на епицикълъла се движи с постоянна ъглова скорост спрямо точката, наречена Еквант.
- Тъй като се смяташе, че кръговете са перфектни форми, изглеждаше логично планетите да следват кръгове в движението си.





## 2 Астрономия от древните гърци

- *Най-важното произведение на Птолемей Алмагест (превод: най-великият) се приема в продължение на почти 15 века и съдържа не само неговите идеи, но и обобщение на идеите на неговите предшественици*
- *Неговите таблици на планетарните движения бяха сравнително точни като се има предвид епохата.*



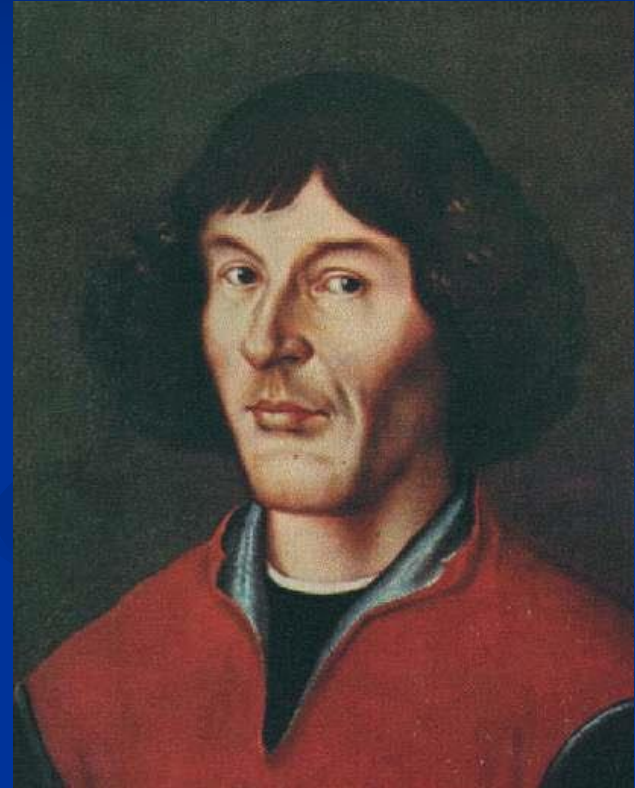
# 3 Слънцецентрираната вселена

- През 16-ти век Николас Коперник, полски астроном, предлага хелиоцентрична теория (със Слънцето в центъра)
- Аристарх от Самос, гръцки учен, предложи хелиоцентричната теория 18 века преди Коперник. Ние обаче не познаваме тази ранна теория в подробности.



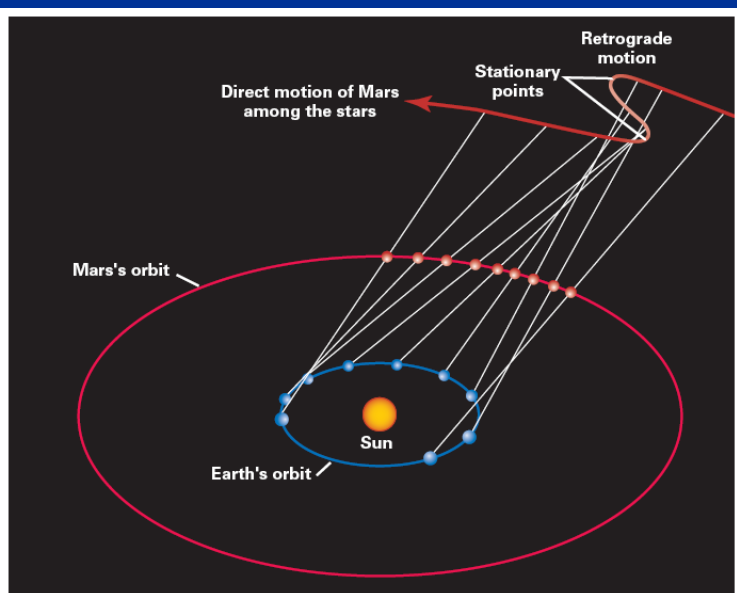
# 3 Слънцещцентрираната вселена

- Коперник приема, че планетите се движат в кръг, въпреки че кръговете не са точно фокусирани върху Слънцето.
- Коперник използва някои епицикли, за да може техните прогнози да бъдат по-добре съвместими с наблюденията (и елиминира уравнението.)



# 3 Слънцецентрираната вселена

- Този модел обяснява ретроградното движение на външните планети (като Марс) чрез проекционен ефект:



- Когато Земята изпреварва Марс, проекцията на линията, свързваща Земята и Марс, показва видимо движение на откат между звездите, противоположно на действителната посока на движение.
- Тогава, тъй като Земята и Марс все още се движат по своята орбита, проекцията на линията, която свързва двете планети, изглежда се движи отново в истинския смисъл на движението.



# 3 Слънцещентрираната вселена

- С идеята, че Слънцето е приблизително в центъра на Слънчевата система, Коперник:
  - Изчислява относителните разстояния на планетите, мащабирани до разстоянието Земя-Слънце.
  - Изчислява от наблюдения времето за всяка планета за обиколка около Слънцето.



## 4 Острите очи на Тихо Брахе



През втората част на 16-ти век, не след дълго след смъртта на Коперник, Тихо Брахе, датски благородник започва да наблюдава Марс и други небесни тела, за да подобри своите прогнози за позициите от своята обсерватория Ураниборг.



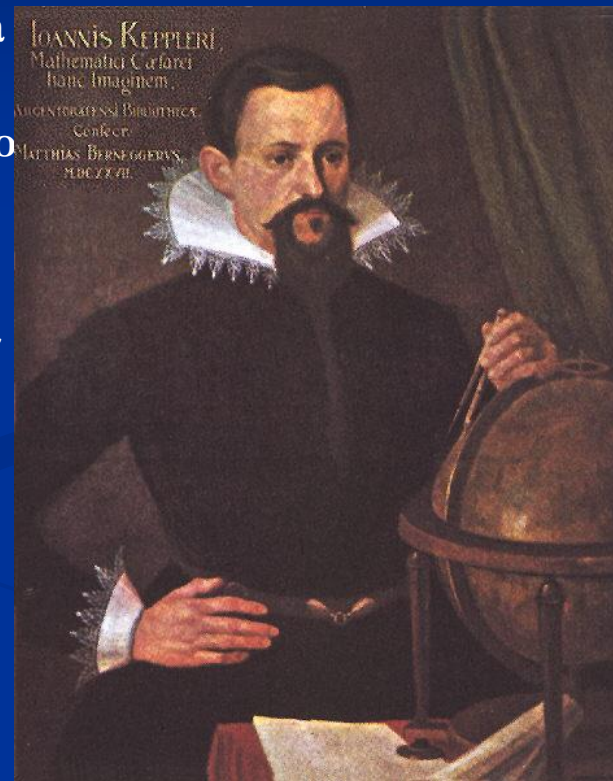
# 4 Острите очи на Тихо Брахе

- Тъй като телескопът все още не е изобретен, Тихо използва гигантски инструменти за наблюдение, които нямат прецедент по отношение на точността.
- След смъртта на Тихо през 1601 г., след няколко битки за достъп до тях, Йоханес Кеплер получава данните.



## 5 Йохан Кеплер и неговите закони

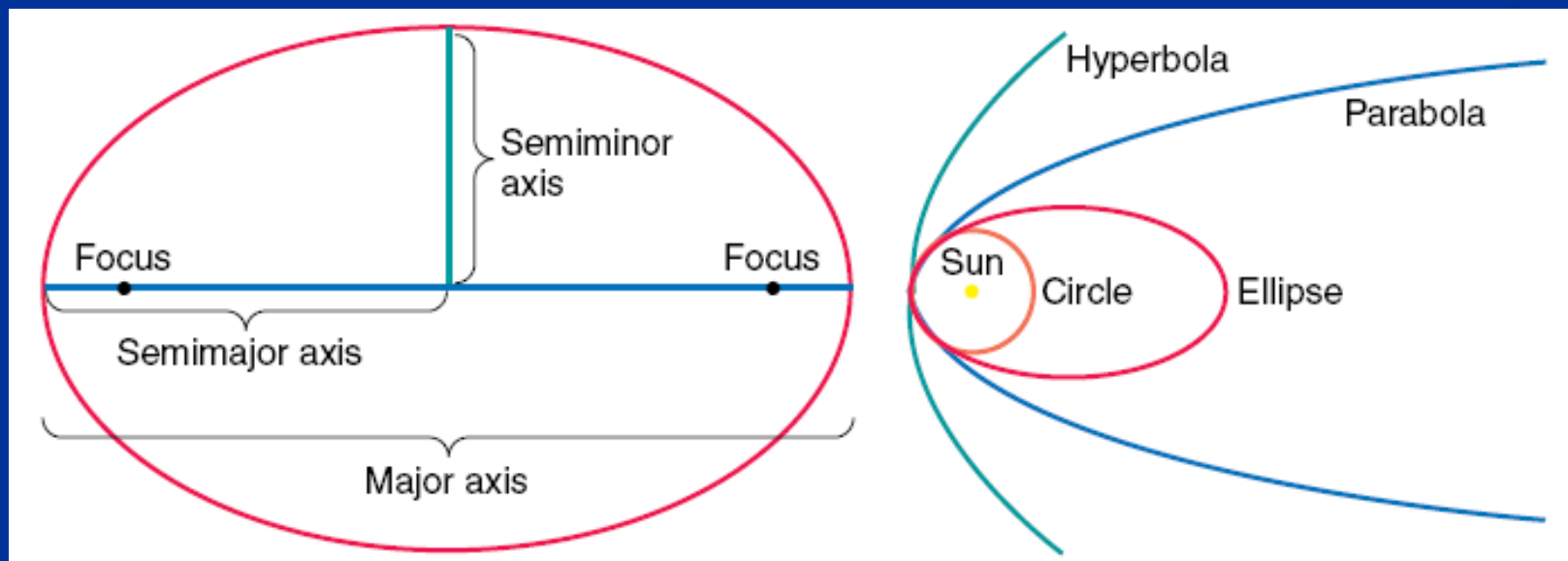
- Новите, по-надеждни и прецизни наблюдения на Тихо показаха, че използваните по това време таблици за положението на планетите не са много точни.
- Тихо е наел Кеплер през 1600 г. да направи подробни изчисления, за да обясни позициите на планетите.
- Първо, Кеплер се опита да обясни орбитата на Марс с помощта на кръгове, след това други форми, преди да намери отговора.





# 5a Първият закон на Кеплер

- Първият закон на Кеплер, публикуван през 1609 г., казва, че планетите обикалят около Слънцето в елипси, като Слънцето е в един фокус.



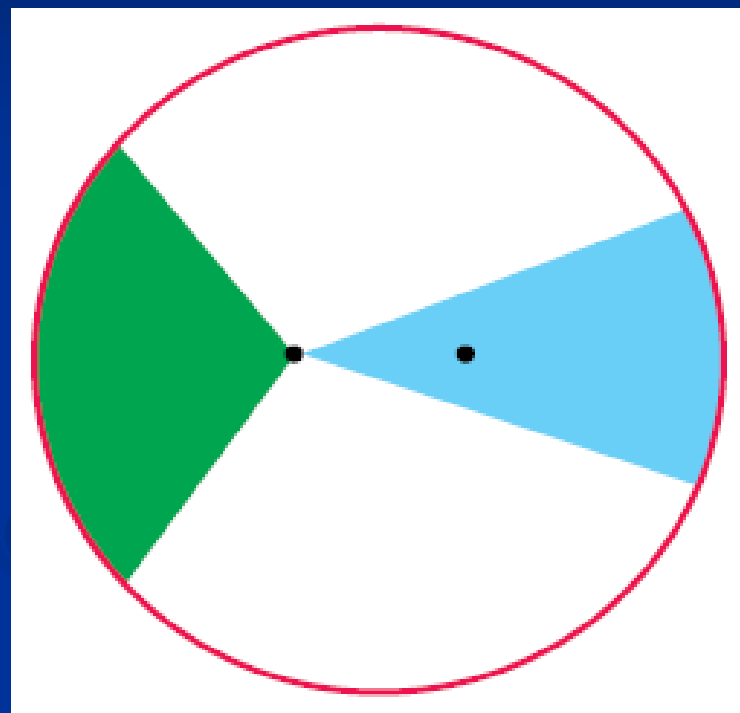
# 5а Първият закон на Кеплер

- Разделянето между фокусите и дадена дължина на връвта определя елипса.
- Формата на елипсата може да се промени, ако промените дължината на връвта или разстоянието между фокусите.



## 5b Вторият закон на Кеплер

- Описва скоростта, с която планетите се движат по орбитите си:
- линия, свързваща планета със Слънцето, описва равни площи за равни времена.
- Това е известно още като закон за равните площи.



# 5b Вторият закон на Кеплер

- Вторият закон на Кеплер е особено полезен за кометите, които имат силно ексцентрични елиптични орбити (т.е. сплескани).
- Например, той показва, че кометата на Халей се движи много по-бавно, когато е далеч от Слънцето, тъй като линията, която я свързва със Слънцето, е много дълга.





## 5c Третият закон на Кеплер

- Третият закон на Кеплер свързва периода с мярка за разстоянието на планетата до Слънцето.
- По-конкретно, казва, че квадратът на периода на въртене е пропорционален на куба на голямата полуос на елипсата:

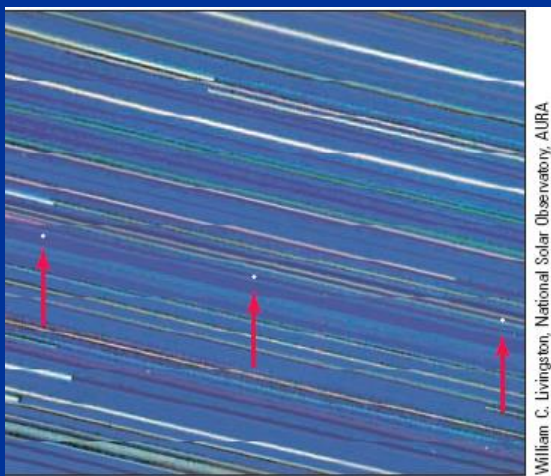
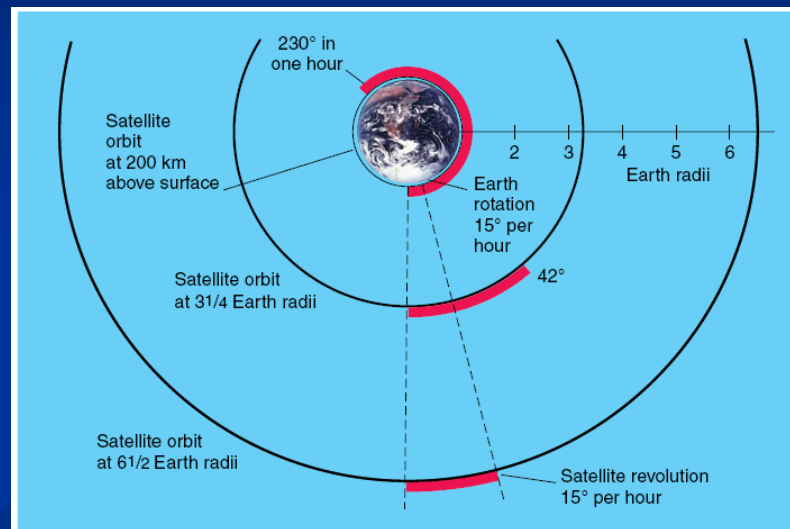
$$P^2 = kR^3, \text{ където } k \text{ е константа}$$

- Тоест, ако кубът на голямата полуос на елипсата се увеличи, квадратът на периода се увеличава със същия коефициент.



# 5с Третият закон на Кеплер

Наземно приложение на третия закон на Кеплер е в "геостационарни спътници", които са на разстояние, където техният орбитален период е същият като периода на въртене на Земята. Те остават винаги над една и съща географска дължина на Земята.



William C. Livingston, National Solar Observatory, AURA

- Изглежда, че се редят над екватора (вижте снимката вляво) и се използват за предаване на сигнали за телевизия и телефон.



# 6 Падането на модела на Птолемей: Галилео Галилей

- В края на 1609 г. Галилей е първият, който използва телескоп за систематични астрономически изследвания.



# 6 Падането на модела на Птолемей: Галилео Галилей

- През 1610 г. той публикува наблюдения от своя телескоп: много повече звезди, отколкото човек може да види с невъоръжено око.
- Млечният път съдържа множество отделни звезди.
- Планини, кратери и тъмни лунни "морета" на Луната
- 4 малки тела, които обикалят около Юпитер (това доказа, че не всички тела се въртят около Земята)
- В допълнение, 4-те луни не са били "оставени назад", докато Юпитер се движи, което предполага, че Земята трябва да се държи по подобен начин, без да оставя обекти зад себе си.

U. Michigan Library, Dept. of Rare Books and Special Collections; translation by Stillman Drake, reprinted courtesy of Scientific American

*Adi 7. Di Gennaio*  
Gioue si vede così

*Adi 8. così*  
era diretto diretto et non retrogrado

*Adi 12. si vedde in tale costituzione*  
Il 13. si vedde vicino a Giove 4 stelle

*Adi 14. è angusto*  
Il 15. la prima a 4 ora la terza la 4 ora di

*La spacia delle 3 occidentali non maggiore del diametro di 7. et è in una linea retta.*

4 long. 71°38' lat. 1°13'

On the 7th of January Jupiter is seen thus

On the 8th thus it was therefore direct and not retrograde

On the 12th day it is seen in this arrangement

The 13th are seen very close to Jupiter 4 stars or better so

On the 14th it is cloudy

The 15th the nearest to Jupiter was smallest the 4th was distance from the 3rd about double

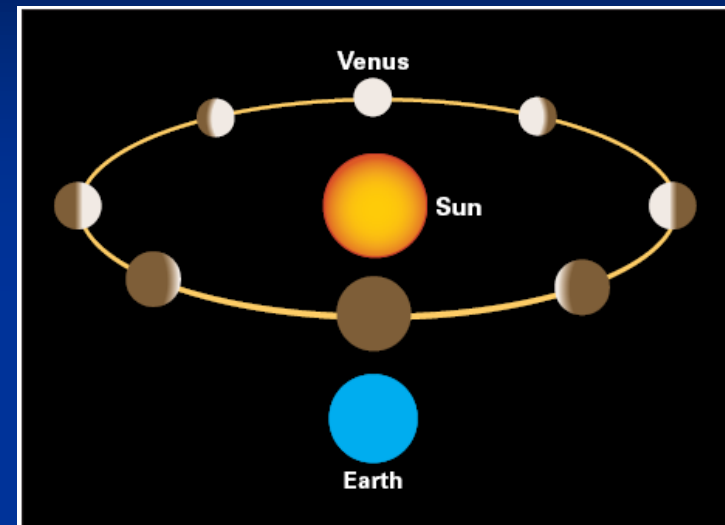
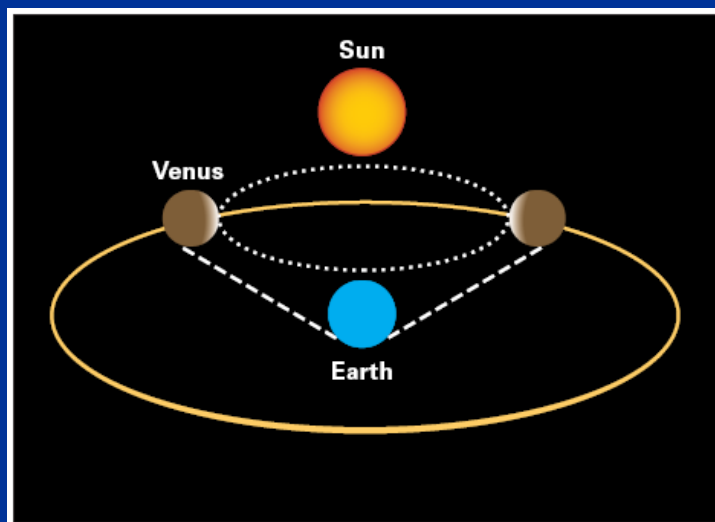
The spacing of the 3 to the west was no greater than the diameter of Jupiter and they were in a straight line.

long. 71°38' lat. 1°13'



# 6 Падането на модела на Птолемей: Галилео Галилей

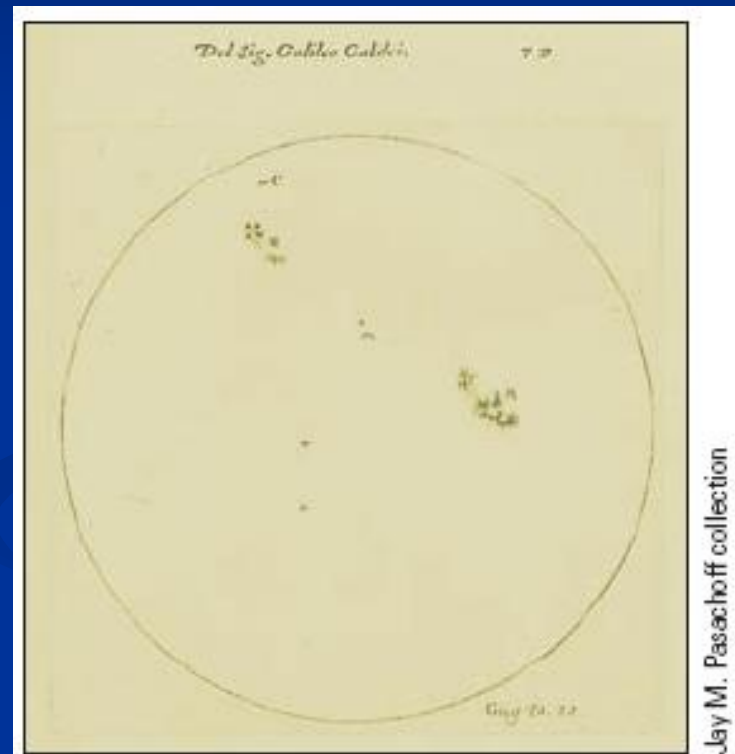
- Галилей също така открива, че Венера представя пълен набор от фази; това не е било обяснено със системата на Птолемей



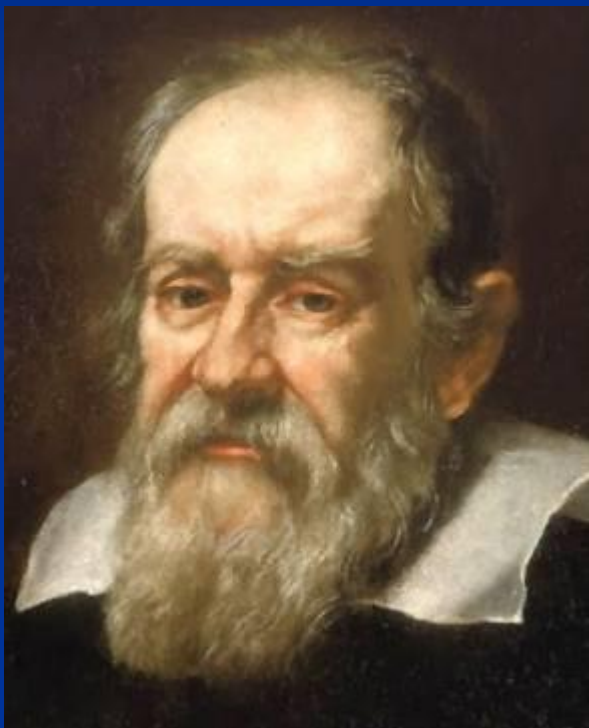


# 6 Падането на модела на Птолемей: Галилео Галилей

- През 1612 г. той описва слънчевите петна (доказателство, че небесните обекти не са перфектни), показвайки, че те се движат заедно по повърхността на Слънцето



# 6 Падането на модела на Птолемей: Галилео Галилей



□ В нашата ера, около четиристотин години след като Галилей направи своите открития и повече от четиристотин години, откакто неговият съвременник Джордано Бруно беше изгорен на клада отчасти от визията му за други светове извън нашата слънчева система, цари мир между Църквата и учените. Например, Ватикана поддържа модерна обсерватория, в която работят няколко уважавани астрономи.



# 7 На раменете на гиганти: Исак Нютон

- ❑ Само с работата на Исак Нютон 60 години по-късно разбираме физиката зад емпиричните закони на Кеплер.
- ❑ Нютон е роден в Англия през 1642 г., годината, в която умира Галилей.
- ❑ Той беше най-великият учен на своето време:
- ❑ Работил е в оптиката.
- ❑ Той изобретява отразяващия телескоп
- ❑ Той открива разлагането на видимата светлина в спектър от цветове.
- ❑ Но още по-важна беше работата му върху движението и гравитацията (за която трябваше да изобрети калкулатор)



# 7 На раменете на гиганти: Исак Нютон

- *The Principia* съдържа трите закона за движение на Нютон.
- Първият закон гласи, че телата в движение са склонни да останат в движение по права линия с постоянна скорост, освен ако външна сила не действа върху тях. Това е законът за инерцията, който всъщност е открит от Галилей.
- Вторият закон се отнася до силата, свързана с нейния ефект върху ускорението (увеличаването на скоростта) на маса.
- По-голяма сила ще накара същата маса да се ускори повече ( $F = ma$ , където  $F$  е силата,  $m$  е масата, а  $a$  е ускорението).



# 7 На раменете на гиганти: Исак Нютон

- Третият закон често се изразява като „За всяко действие има еднаква и противоположна реакция“. Ракетното движение е само един от многото процеси, обяснени от този закон.
- *The Principia* също така включват Закона за гравитацията. Едно приложение на закона за гравитацията на Нютон е концепцията за теглото.

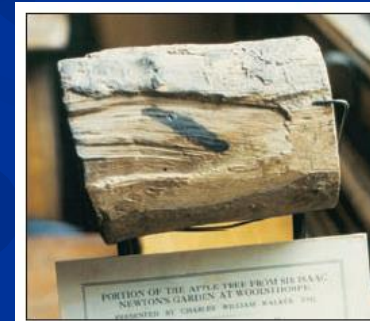




# 7 На раменете на гиганти: Исак Нютон

Една от най-известните истории на науката е, че ябълка паднала върху главата на Нютон, което доведе до откриването му на концепцията за гравитацията

Въпреки че нито една ябълка не падна върху главата на Нютон, историята, която самият Нютон разказа години по-късно, е, че той видял падаща ябълка и осъзнал, че точно когато ябълката пада на Земята, Луната пада към Земята и продължава да се отдалечава от нас. (Във всеки кратък интервал от време разстоянието, което земната Луна изминава към разстоянието, се компенсира от движението на Луната напред, резултатът за няколко такива интервала е стабилна орбита, а не сблъсък със Земята.)

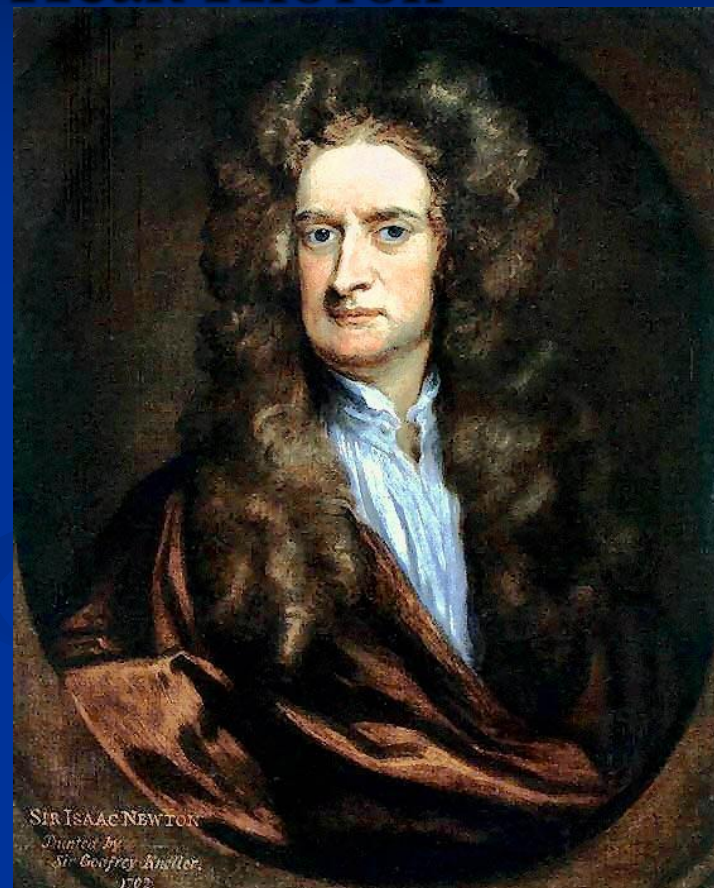


Jay M. Pasachoff



# 7 На раменете на гиганти: Исак Нютон

- Една известна фраза от Нютон е: „Ако съм видял по-далеч, това е като застана на раменете на гиганти“.



# Optional slides



# 8 Корените на астрономията: ВАВИЛОН

Корените на западната астрономия са в Калдеа (Халдея). Халдейците са използвали шестдесетичната система на позиционна нотация (подобна на действителната десетична система, но с основа 60), това улеснява развитието на алгебрата и аритметиката. От тази древна система имаме разделянето на кръга на 360 градуса или разделянето на един час за 60 минути, а тези на 60 секунди.

𐎶 1	𐎶𐎵 11	𐎶𐎵𐎶 21	𐎶𐎵𐎶𐎵 31	𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶 41	𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶𐎵 51
𐎶𐎶 2	𐎶𐎶𐎵 12	𐎶𐎶𐎶 22	𐎶𐎶𐎶𐎵 32	𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶 42	𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵 52
𐎶𐎶𐎶 3	𐎶𐎶𐎶𐎵 13	𐎶𐎶𐎶𐎶 23	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 33	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶 43	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵 53
𐎶𐎶𐎶𐎵 4	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 14	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 24	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 34	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶 44	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵 54
𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 5	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 15	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 25	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 35	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶 45	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵 55
𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 6	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 16	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 26	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 36	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶 46	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵 56
𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 7	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 17	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 27	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 37	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶 47	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵 57
𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 8	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 18	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 28	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 38	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶 48	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵 58
𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 9	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 19	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 29	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 39	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶 49	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵 59
𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 10	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 20	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 30	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 40	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 50	

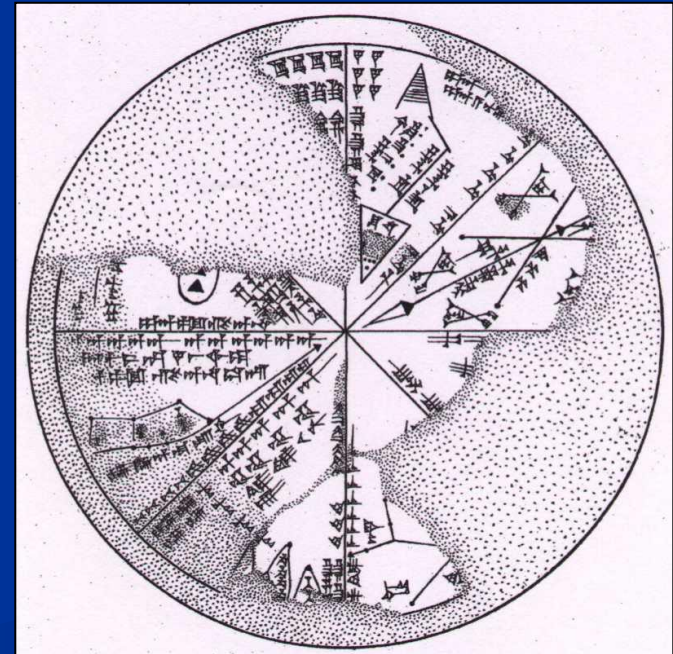


# 8 Корените на астрономията: ВАВИЛОН

Калдеите наблюдавали лунни затъмнения и предложили поредицата *Сарос*, за да предскажат явленията. Въпреки че са използвали поредицата само за лунни затъмнения, тя може да се използва за прогнозиране на слънчеви затъмнения.



Писмо до цар Ашурбанипал, където е описано подробно лунно затъмнение.



Планисфера, Ниневийска библиотека на Ашурбанипал (800 г. пр. н. е.)



# 8 Корените на астрономията: ВАВИЛОН

Пет планети, познати на халдейците

Codex of Amurabi



Име	Значение	Планета
Neberu	Опорната точка	Юпитер
Delebat	Което провъзгласява	Венера
Sithu, Ishtar	Скачача	Меркурий
Kayamanu	Константата	Сатурн
Salbatanu	Зачервените	Марс

## 8 Корените на астрономията: Египет



Богинята на небето Нут покрива Геб, богът на Земята.

Нут образува границата между Земята и Небето, мъртвия свят.



# 8 Корените на астрономията: Египет

Египтяните отбелязват, че когато Сириус (наречен Сотис) изгрява точно преди Слънцето (хелиак), това съвпада с преливането на река Нил. Пустинята стана плодородна и поради тази причина Сириус е свързан с богинята на плодородието Изида.



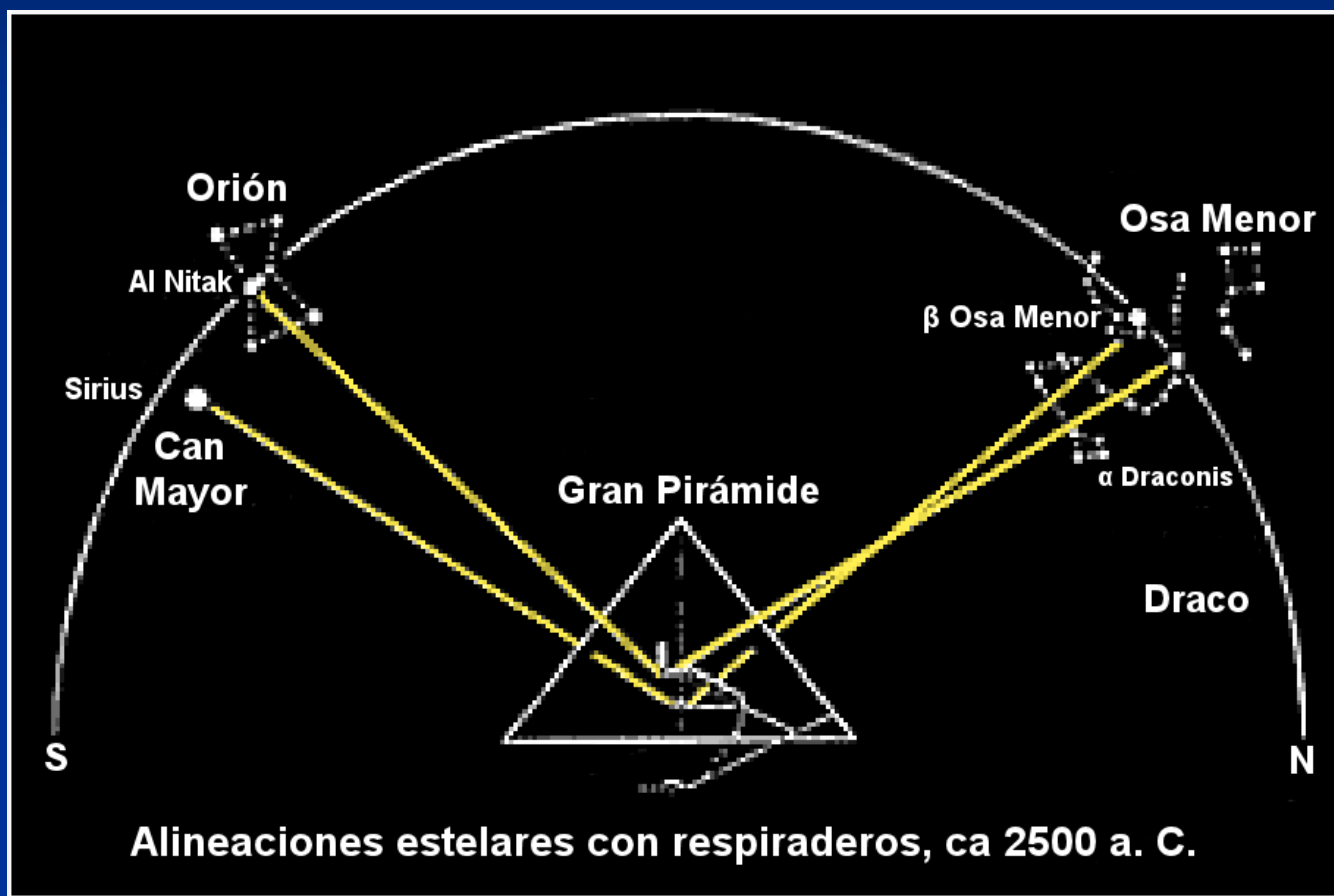
# 8 Корените на астрономията: Египет



Египетските съзвездия от елинския период са на покрива на храма Хатор в Дендера.

Повечето са изчезнали, като крокодила и хипопотама.

## 8 Корените на астрономията: Египет



Сградите са били ориентирани според специалните позиции на Слънцето и звездите.



# 8 Корените на астрономията: Индия

Първото текстово споменаване на астрономическото съдържание е дадено в религиозната литература на Индия (второ хилядолетие пр.н.е.)

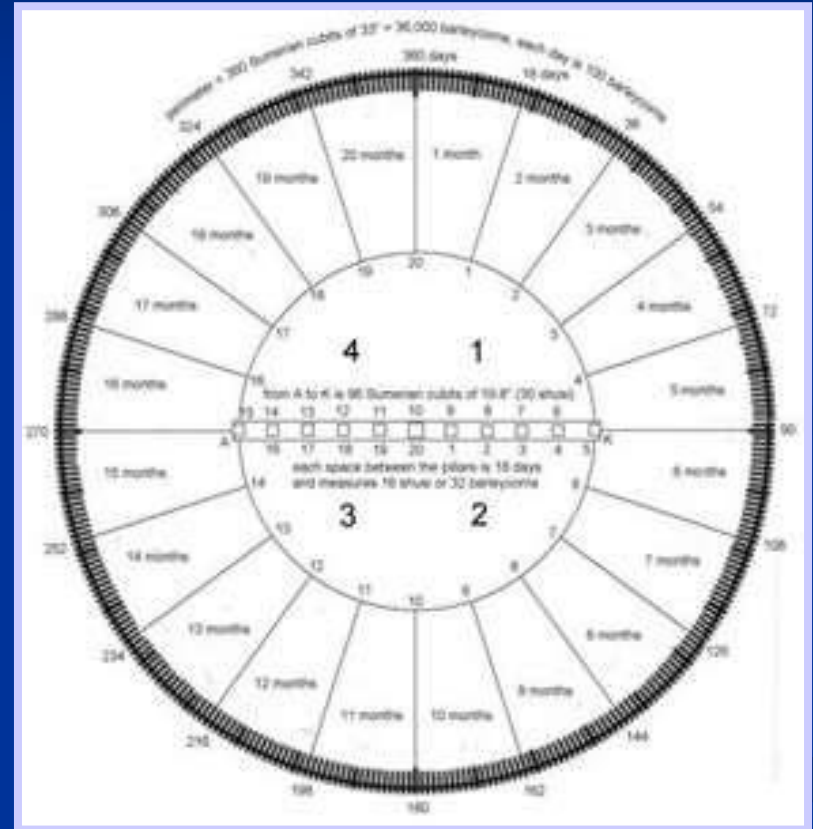
През следващите векове редица индийски астрономи изучават различни астрономически аспекти.



## 8 Корените на астрономията: Индия

Индуисткият календар, използван в древни времена, е претърпял много промени в процеса на регионализация и днес има няколко регионални индийски календара, както и един индийски национален календар.

В индуисткия календар денят започва с изгрев. Разпределен на пет "свойства" наречени *angas*.

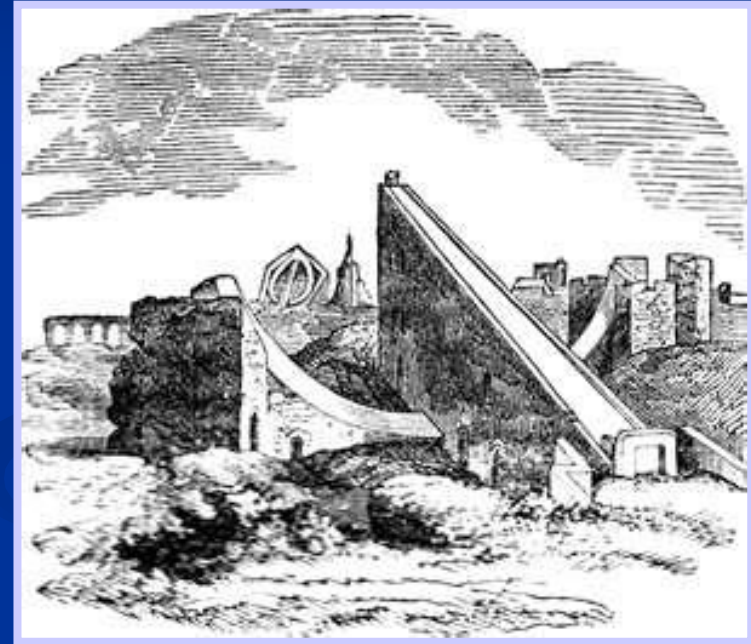


## 8 Корените на астрономията: Индия

Еклиптиката е разделена на 27 накшатри, които се наричат по различен начин лунни къщи или астеризми.

Те отразяват цикъла на Луната спрямо неподвижните звезди, от 27 до  $27 \frac{3}{4}$  часа, като частната част се компенсира от интеркаларна 28-ма накшатра.

Изчисляването на Накшатра изглежда е било добре известно по времето на Риг Веда (второ - първо хилядолетие пр.н.е.).



# 8 Корените на астрономията: Арабия



Астрономически разработки, направени в ислямския свят, особено през ислямския златен век (осми – петнадесети век), и написани на арабски

Повечето са разработени в Близкия изток, Централна Азия, Ал-Андалус, Северна Африка, а по-късно и в Югоизточна Азия и Индия.

## 8 Корените на астрономията: Арабия



Първите систематични наблюдения в исляма се извършват под патронажа на Ал-Мамун (786-833) в много обсерватории от Дамаск до Багдад:

- измерва градусите на дължина
- установява слънчеви параметри
- прави подробни наблюдения на Слънцето, Луната и планетите



## 8 Корените на астрономията: Арабия



Голям брой звезди в небето (например Алдебаран и Алтаир) и астрономически термини (например, алидада, азимут, алмукантар) все още се цитират с техните арабски имена

Инструменти:

- Небесни глобуси
- Армиларни сфери
- Астролабии
- Слънчеви часовници
- Квадранти

# 8 Корените на астрономията: Майте

Майте са били много заинтересовани от зенитните пасажи, времето, когато слънцето минава точно над главите.

Широчината на повечето от техните градове е под Тропика на Рака, тези зенитни пасажи биха се случвали два пъти годишно на еднакво разстояние от слънцестоенето.

За да представят тази позиция на слънцето точно над главата, майте са имали бог, наречен „Бог на гмуркането“.



## 8 Корените на астрономията: Майте

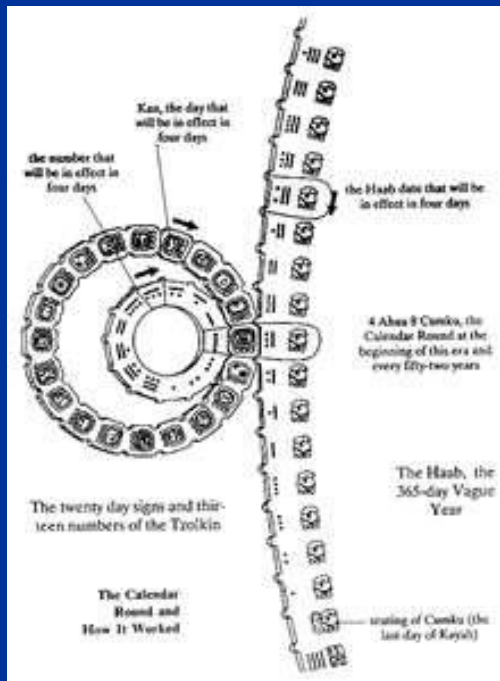
Венера е била най-важният астрономически обект за майте, дори повече от Слънцето.



Изглежда, че цивилизацията на майте е единствената предтелескопична, която демонстрира познания за мъглявината Орион като разпръсната, а не звездна точка.

# 8 Корените на астрономията: Майте

Календарът на майте е система от календари и алманаси, използвани в предколумбовата цивилизация на майте и в някои съвременни общности на майте във високопланинските райони на Гватемала и Оахака, Мексико.





## 8 Корените на астрономията: Майте

Въпреки че мезоамериканският календар не произхожда от майте, техните последващи разширения и подобрения са били най-сложните.

Заедно с тези на ацтеките, календарите на майте са най-добре документирани и най-изчерпателни.





## 8 Корените на астрономията: Ацтеките



От тринадесети век долината на Мексико е сърцето на ацтекската цивилизация

Те са били етнически групи от централно Мексико, особено онези групи, които са говорили езика науатъл, доминирали в голяма част от Мезоамерика през четиринадесети, петнадесети и шестнадесети век, период, известен като последния посткласически период в мезоамериканската хронология.

## 8 Корените на астрономията: Ацтеките

Календарът на ацтеките е най-старият монолит, останал от предиспанската култура. (прибл. 1479).



Календарът е кръгъл с четири концентрични кръга. В центъра стои лицето на **Tonatiuh** (Бог на слънцето), който държи нож в устата си. Четирите слънца или по-ранните ери са представени от фигури с квадратна форма, обграждащи централното слънце.

Външният кръг се състои от 20 области, представящи дните на всеки от 18-те месеца, които съставляват календара на ацтеките.

За да завършат 365 дни от слънчевата година, ацтеките включват пет съдбовни дни или немонтеми.



## 8 Корените на астрономията: Ацтеките



Ацтеките групират ярките звезди в съзвездия: Мамалхуазтли (коланът на Орион), Тианкизтли (Плеядите), Читлаалглахтли (Близнаци), Citlalcolotl (Скорпион) и Xonecuilli (Малката мечка или Южният кръст за други) и др.

Кометите са наречени „звездите, които пушат“.

## 8 Корените на астрономията: Инките



Цивилизацията на инките е предколумбова група от Андите. Започва в началото на тринадесети век в басейна на Куско в Перу и след това се простира по Тихия океан и Андите, обхващайки западната част на Южна Америка.

В своя пик се простира от Колумбия до Аржентина и Чили, през Еквадор, Перу и Боливия.

## 8 Корените на астрономията: Инките

Инките са използвали слънчев календар за селско стопанство и други Лунни за религиозни празници.



Според хрониките на испанските конкистадори, в покрайнините на Куско е имало голям обществен календар, състоящ се от 12 стълба по 5 метра, които се виждали от много далеч. С него хората са могли да установят датата.

Те празнували две големи събития, **Inti Raymi** и **Saras Raymi**,

съответно лятното слънцестоеие и зимното.





## 8 Корените на астрономията: Инките



Инките смятат своя крал Сапа Инка за „син на Слънцето“.

Големите градове са били ориентирани след небесни подравнявания с помощта на кардинални точки.

Те идентифицират различни тъмни зони или тъмни мъглявини в Млечния път като животни, „тъмни съзвездия“ и свързват появата им със сезонните дъждове.

## 8 Корените на астрономията: Инките



Съзвездията, Юту, едно от тъмните съзвездия, и Небесният пламък, са били използвани от инките, за да бъдат в крак със сезоните и събитията, за да отбележат свещените събития.

*Например: В древно Перу жертвоприношенията и черните огънове са били планирани за април и октомври, когато „очите на небесния пламък“ „Алфа и Бета Кентавър“ са били противопоставени и близо до Слънцето.*

## 8 Корените на астрономията: Китай



Китайците могат да се считат за най-упоритите и точни наблюдатели на небесните явления преди арабите.

Подробните записи на астрономически наблюдения започват през 4-ти век пр.н.е. Елементи на индийската астрономия достигат до Китай с разширяването на будизма по време на династията на по-късно Хан (25-220 г. сл. Хр.), но по-подробно включване на индийското астрономическо мислене се случва по време на династията на Тан (618-907 г.)

## 8 Корените на астрономията: Китай

Астрономията е съживена под стимула на космологията и западните технологии, след като йезуитите установяват своите мисии през 16-ти век.

Инструменти:

- Армиларна сфера
- Небесен глобус
- Сфера на хидравличните фитинги
- Кула на небесния глобус

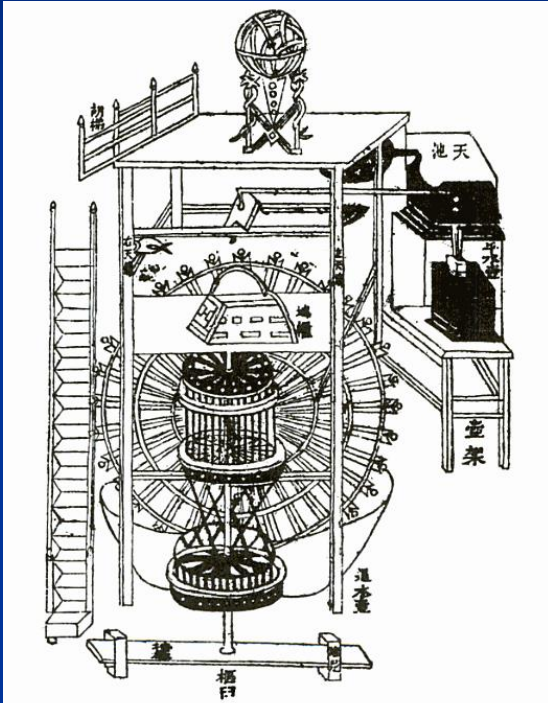


Fig. 631. General diagram of the works (*Hsin I Hsiang Fu Yao*, ch. 3, p. 4a). On the right, the upper reservoir tank (*thien chhih*) with the constant-level tank (*ping shui hu*) beneath it. In the centre, foreground, the 'earth horizon' box (*ti kuei*) in which the celestial globe is mounted; below, the time-keeping shaft and wheels supported in the mortar-shaped end-bearing (*shu chiu*). Behind, the main driving-wheel with its spokes and scoops; above, the left and right upper locks (*tsu yu thien so*) with the upper balancing lever and upper link, curiously drawn, still higher.

Телескопът е въведен през седемнадесети век.

## 8 Корените на астрономията: Китай



Китайският учен Шен Куо (1031-1095) е първият, който:

*- опишете стрелката на магнитния компас -  
направете точно измерване на разстоянието  
между полярната звезда и истинския север, за  
да се използва в навигацията*



## 8 Корените на астрономията: Китай



Шен Куо и Уей Пу създават нощен астрономически проект за период от пет последователни години, работа, която може да съперничи на наблюденията на Тихо Брахе.

За този проект те също са нарисували точните координати на планетите в звездна карта и създават теории за движение на планетите, включително ретроградно движение.



# 8 Корените на астрономията: Китай

Китайската астрономия се фокусира върху наблюдението. Те имаха данни от 4000 г. пр. н. е., включително експлозия на свръхнови, затъмнения и появата на комети.

през 2100 г. пр.н.е. те описаха слънчево затъмнение

през 1200 г. пр.н.е. те описаха слънчевите петна, наричайки ги "тъмни петна" в Слънцето

през 532 г. пр.н.е. те отбелязват появата на *свръхнова* в съзвездието Орел

през 240 и 164 г. пр. н. е. наблюдават кометата на Халей



# 8 Корените на астрономията: Китай

Други наблюдения:

- определят прецесията на равноденствията в един градус на всеки 50 годините
- забелязали, че опашките на комети винаги сочат в посока, обратна на позицията на слънцето



- през 1006 г. те отбелязват появата на свръхнова, толкова ярка, че е могла да се види през деня
- през 1054 г. те наблюдават експлозията на свръхнова, която по-късно дава началото на мъглявината Рак

Благодаря Ви за вниманието  
!