

История астрономии

Джей М. Пасачов, Магда Ставински, Мэри Кей Хэменвей

*Международный астрономический союз
Колледж Уильямс, Уильямстаун, Массачусетс, США
Астрономический Институт Румынской Академии
Техасский университет в Остине, США*



1 Вступление



- История астрономии обширна и сложна и не может быть обобщена в одном разговоре. Поэтому представляем только несколько тем:
- гелиоцентрическая концепция вселенной;
- некоторые астрономические знания из нескольких великих культур и цивилизаций прошлого

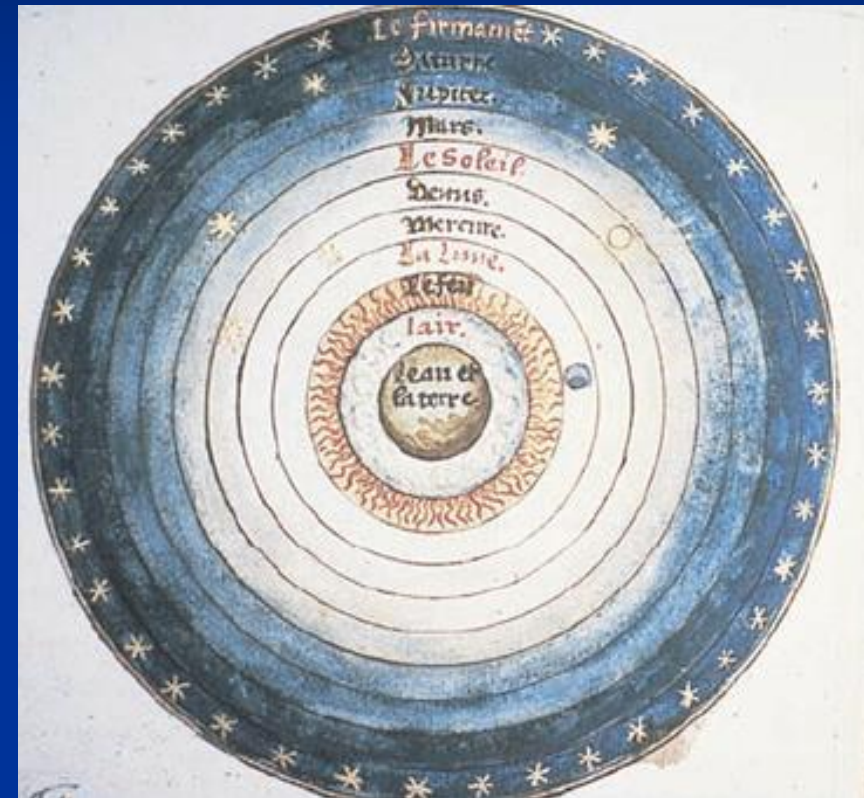
2 Астрономия от древних греков

- ❑ Кажется, что планеты движутся медленно в одном направлении (с запада на восток) относительно фоновых звезд: прямое движение.
- ❑ Но иногда планета движется в противоположном направлении (с востока на запад) относительно звезд: ретроградное движение.

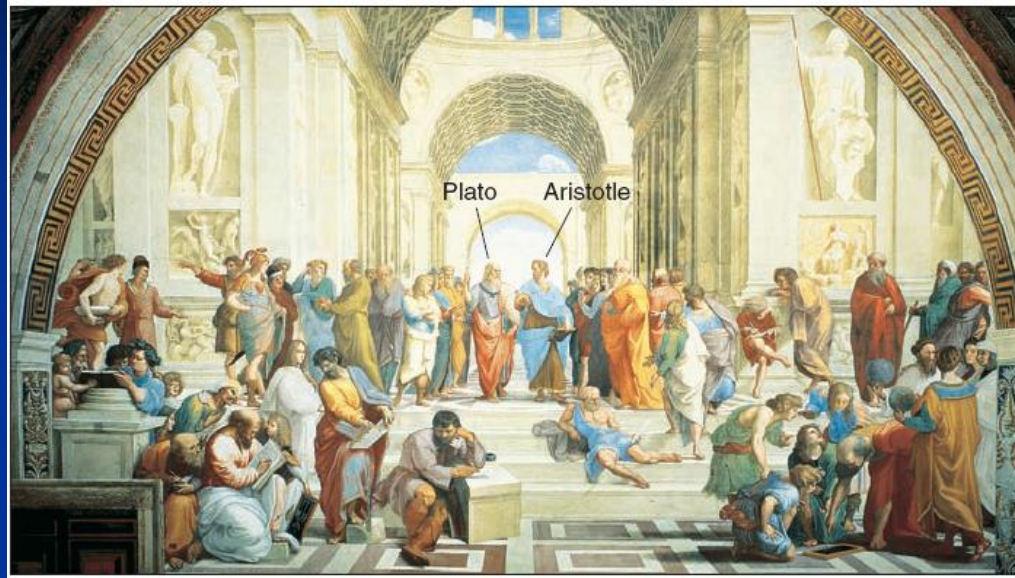


2 Астрономия от древних греков

- Древние греки создали теоретические модели вселенной, чтобы объяснить движение планет
- Чтобы сравнить продолжительность ретроградного движения планет, они упорядочили небесные тела относительно расстояния

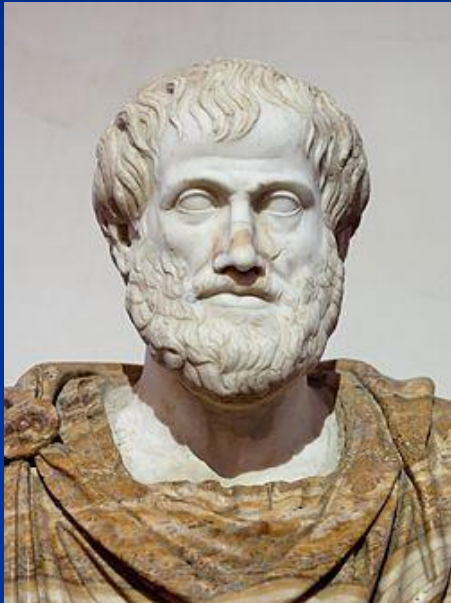


2 Астрономия от древних греков



- Аристотель (350 до н.э.) считал, что Земля определенно является центром вселенной, а планеты, Солнце и звезды вращаются вокруг Земли
- Согласно Аристотелю, вселенная состояла из набора из 55 небесных сфер, которые установлены одна внутри другой

2 Астрономия от древних греков

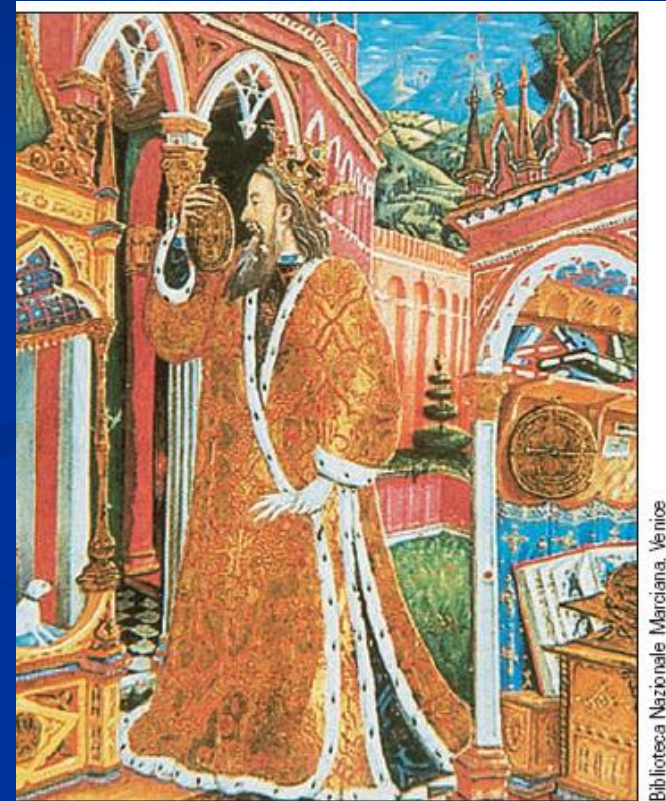


- Естественным движением каждой сферы было вращение. Планеты движутся в некоторых сферах, и движение каждой сферы влияет на другую. Ретроградное движение можно объяснить таким образом.
- Самая внешняя сфера соответствует неподвижным звездам. За пределами этой сферы именно «первичный механизм» вызывает вращение звезд.
- Теория Аристотеля доминировала в научной мысли в течение 1800 лет, вплоть до эпохи Возрождения, и помешала научной работе рассмотреть новые модели.



2 Астрономия от древних греков

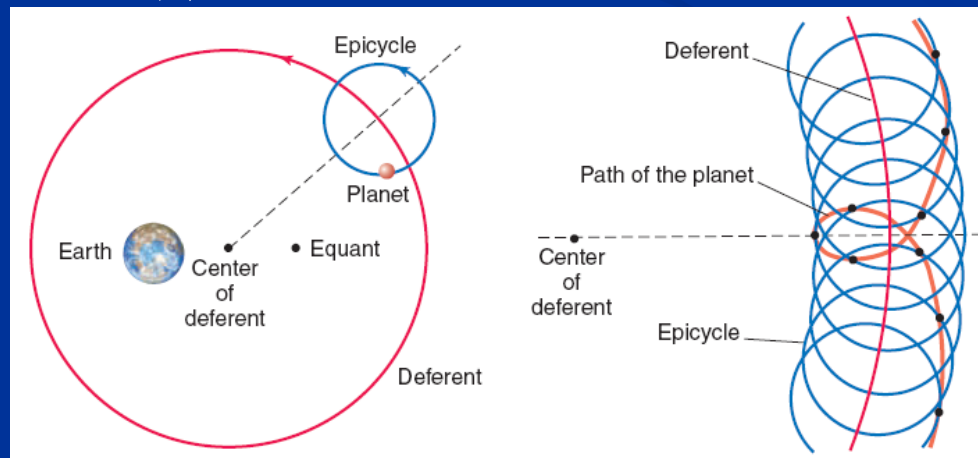
- Около 140 г. н.э. греческий ученый из Александрии Клавдий Птолемей представил подробную теорию вселенной, которая объяснила ретроградное движение.
- Модель Птолемея была геоцентрической (Земля в Центре), как и модель Аристотеля. Чтобы объяснить ретроградное движение планет, он придумал планеты, путешествующие по маленьким кругам, которые движутся по большим кругам общих орбит планет.



Biblioteca Nazionale Marciana, Venice

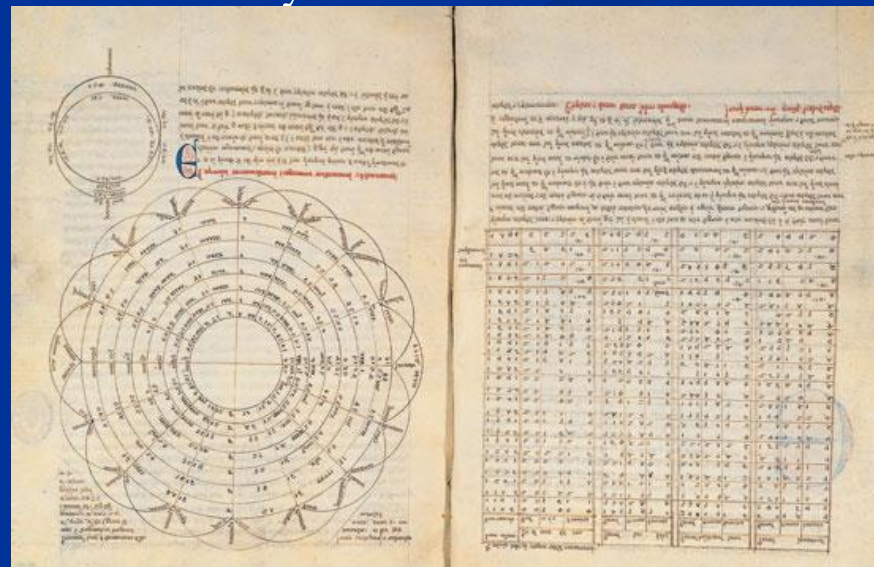
2 Астрономия от древних греков

- Чтобы объяснить ретроградное движение, Птоломей предложил, что планеты путешествуют по маленьким кругам, называемым эпициклами; большие круги называются деферентами.
- Центр эпицикла движется с постоянной угловой скоростью относительно точки, называемой Эквант.
- Поскольку считалось, что круги были совершенными формами, казалось логичным, что планеты должны следовать за кругами в своих движениях.



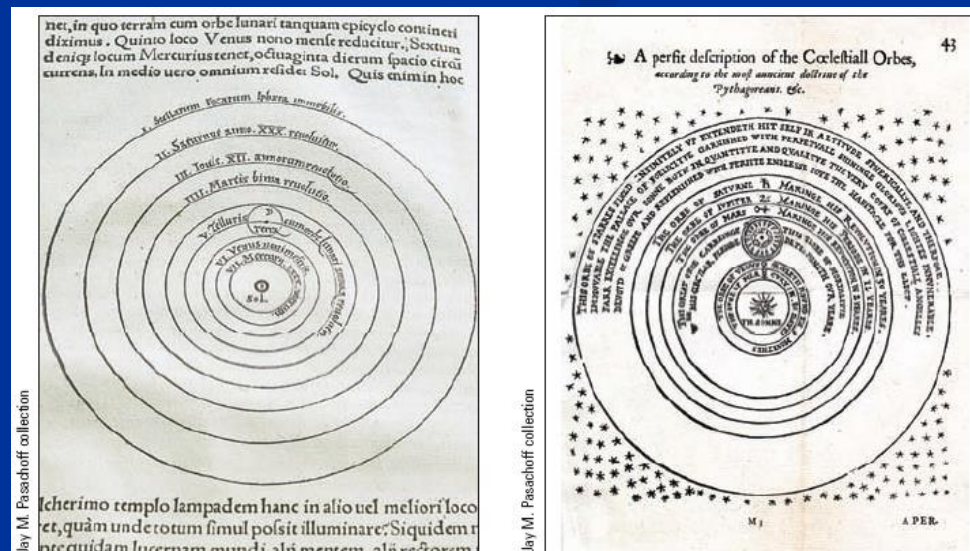
2 Астрономия от древних греков

- Самая важная работа Птолемея «Альмагест» (перевод: величайший) была принята в течение почти 15 веков и содержала не только его идеи, но и краткое изложение идей его предшественников
- Его таблицы планетарных движений были достаточно точными, учитывая эпоху



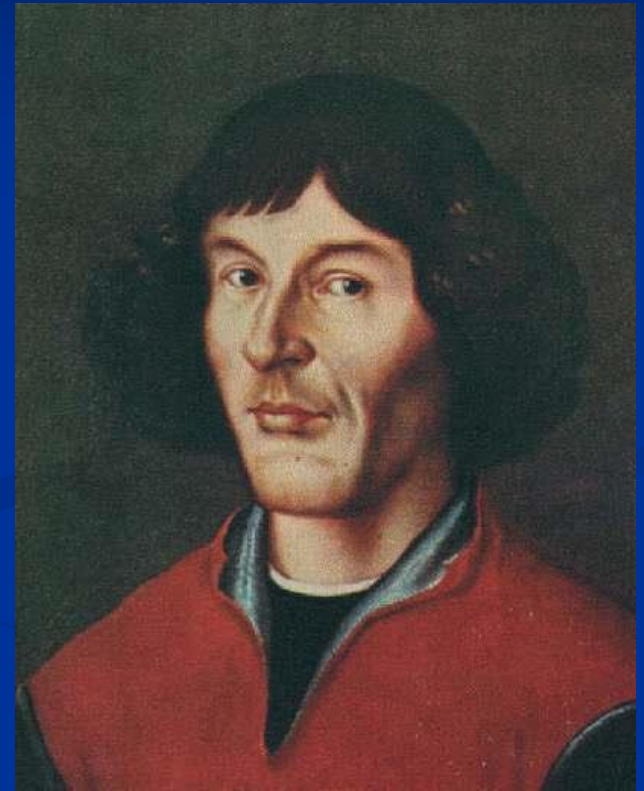
3 Солнце – в центре вселенной

- В 16 веке польский астроном Николай Коперник предложил гелиоцентрическую теорию (с Солнцем в центре)
- Аристарх Самосский, греческий ученый, предложил гелиоцентрическую теорию за 18 веков до Коперника. Мы не знаем, однако, что она из себя представляла в деталях.



3 Солнце – в центре вселенной

- ❑ Коперник предполагает, что планеты движутся по кругу, хотя круги не были точно сфокусированы на Солнце.
- ❑ Коперник использовал некоторые эпициклы для того, чтобы их предсказания лучше соответствовали наблюдениям (устранили эквант).

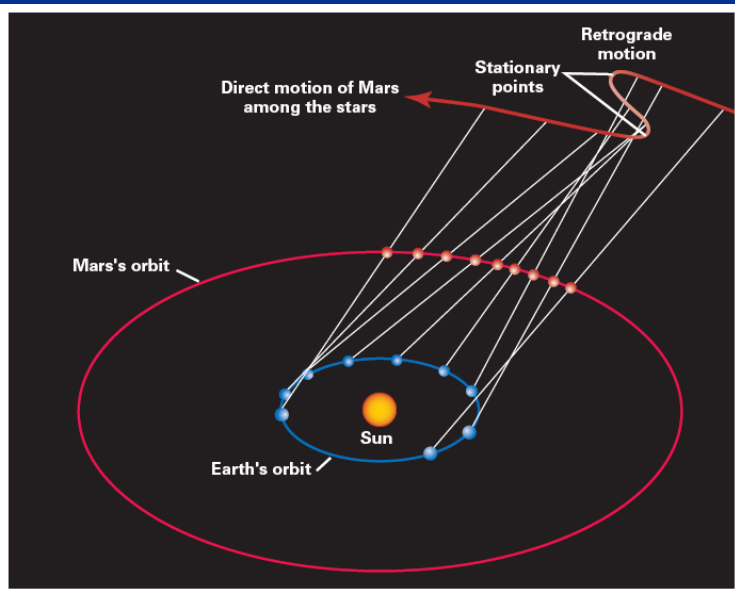


3 Солнце – в центре вселенной

□ Эта модель объясняла ретроградное движение внешних планет (Марс) эффектом проекции:

■ Когда Земля обгоняет Марс, проекция линии, соединяющей Землю и Марс, показывает очевидное движение отдачи среди звезд, вопреки фактическому направлению движения.

■ Затем, когда Земля и Марс все еще движутся по своей орбите, проекция линии, соединяющей две планеты, кажется, снова движется в реальном смысле движения



3 Солнце – в центре вселенной

С мыслью, что Солнце было приблизительно в центре Солнечной системы, Коперник смог:

- ❑ рассчитать относительные расстояния планет в масштабе Земли-Солнца;
- ❑ рассчитать предполагаемое время вращения вокруг Солнца для каждой планеты, исходя из наблюдений.



4 Острые глаза Тихо Браге



В конце XVI века, вскоре после смерти Коперника, Тихо Браге, датский дворянин начал наблюдать за Марсом и другими небесными телами, чтобы улучшить свои прогнозы положений тел из своей обсерватории Ураниборг



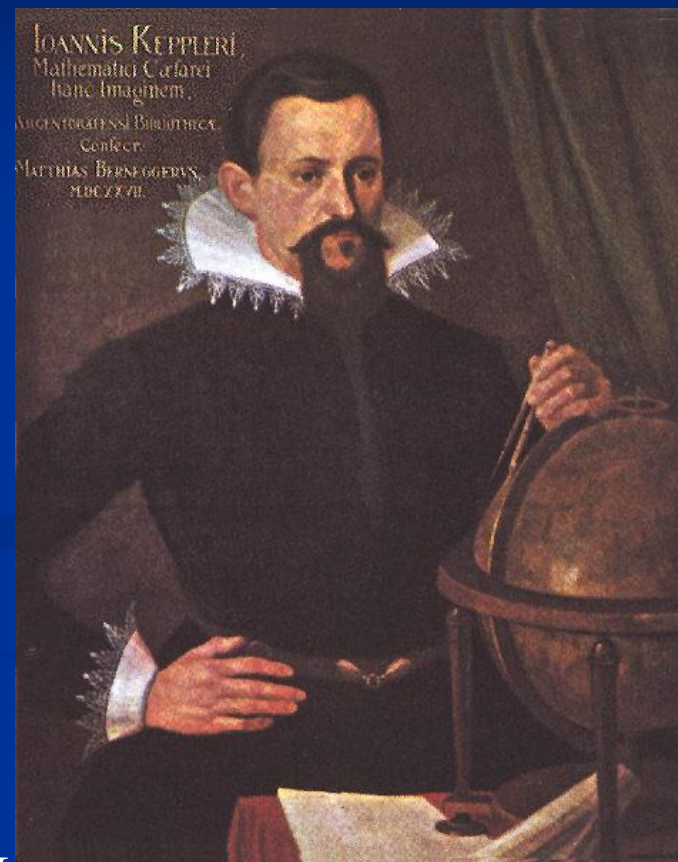
4 Острые глаза Тихо Браге

- ❑ Так как телескоп еще не был изобретен, Тихо использовал гигантские приборы наблюдения, которые не имели прецедента с точки зрения точности.
- ❑ После смерти Тихо в 1601 году, после нескольких битв за доступ к ним, Иоганн Кеплер получил данные.



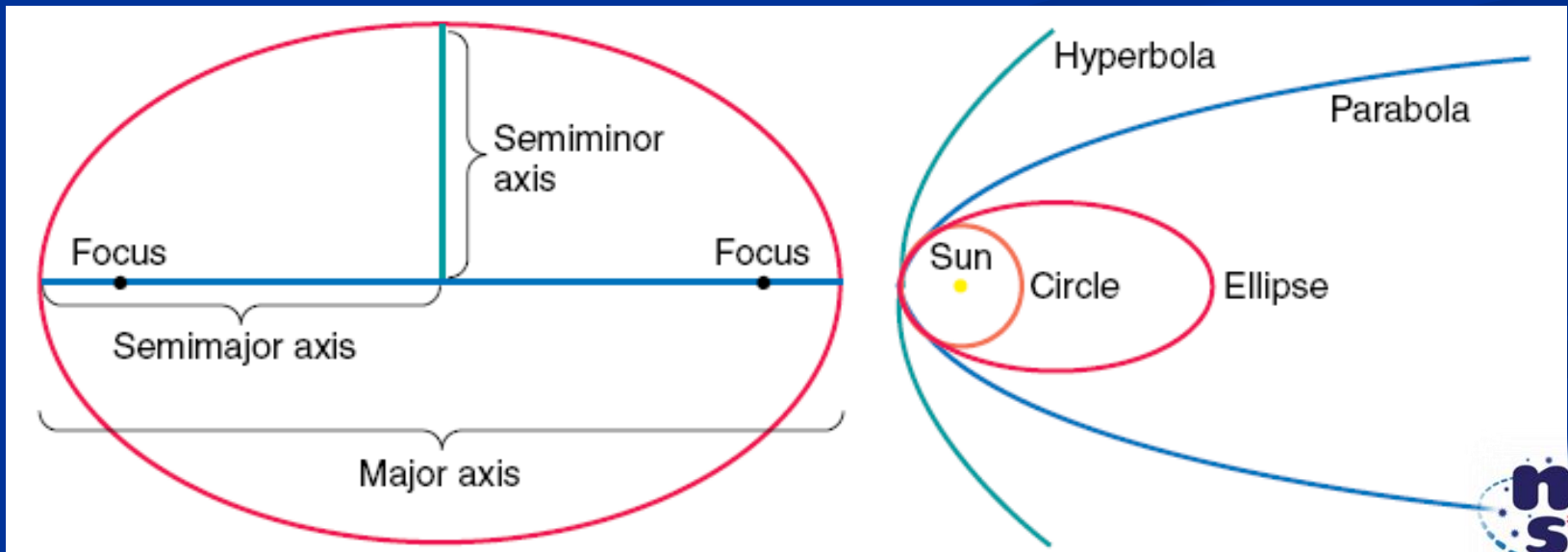
5 Иоганн Кеплер и его законы

- ❑ Новые, более надежные и точные наблюдения Тихо показали, что таблицы положений планет, используемые в то время, были не очень точными.
- ❑ Тихо нанял Кеплера в 1600 году, чтобы сделать подробные расчеты для объяснения положения планет.
- ❑ Сначала Кеплер попытался объяснить орбиту Марса, используя круги, затем другие формы, прежде чем он нашел ответ.



5а Первый закон Кеплера

- Первый закон Кеплера, опубликованный в 1609 году, гласит, что планеты вращаются вокруг Солнца по эллипсам в одном фокусе с Солнцем .



5a Первый закон Кеплера

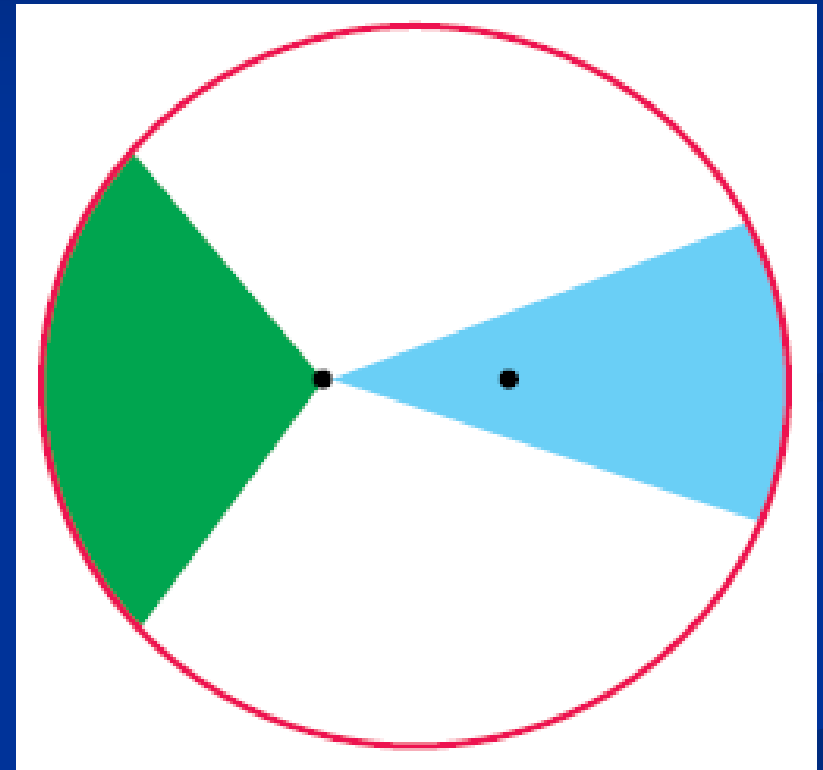
- Разделение между фокусами и заданной длиной строки определяет эллипс.
- Форма эллипса может быть изменена, если вы измените длину строки или расстояние между фокусами.



5b Второй закон Кеплера

Описывает скорость, с которой планеты движутся по своим орбитам:

- линия, соединяющая планету с Солнцем, описывает равные области в равное время;
- это также известно как закон равных областей.



5b Второй закон Кеплера

- ❑ Второй закон Кеплера особенно полезен для комет, которые представляют сильно эксцентричные эллиптические орбиты (т.е. уплощенные).
- ❑ Например, он показал, что комета Галлея движется гораздо медленнее, когда она находится далеко от Солнца, поскольку линия, соединяющая ее с Солнцем, очень длинная.



5с Третий закон Кеплера

- ❑ Третий закон Кеплера связывает период с мерой расстояния от планеты до Солнца.
- ❑ В частности, говорит, что квадрат периода вращения пропорционален кубу большой полуоси эллипса:

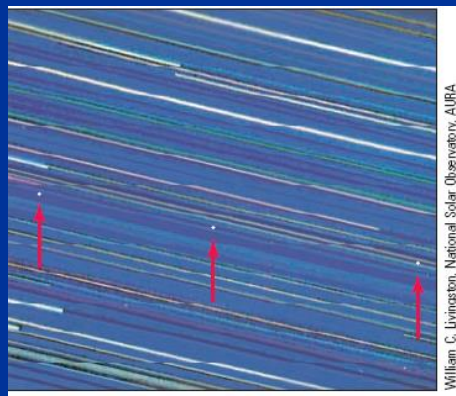
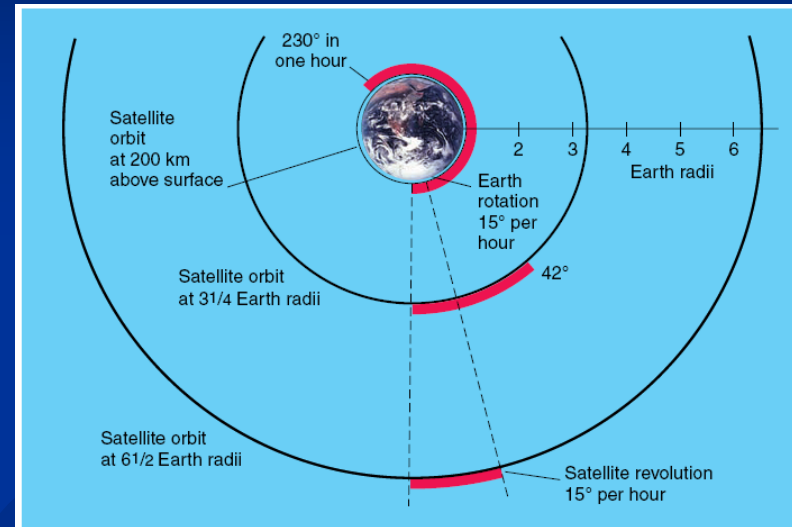
$$P^2 = kR^3, \text{ где } k - \text{ это константа}$$

- ❑ То есть, если куб большой полуоси эллипса увеличивается, квадрат периода увеличивается на тот же коэффициент.



5с Третий закон Кеплера

- Наземное применение третьего закона Кеплера заключается в «геостационарных спутниках», которые находятся на расстоянии, где их период обращения равен периоду вращения Земли. Они остаются всегда выше одной и той же долготы на Земле.



William C. Livingston, National Solar Observatory, AURA

- Похоже, они плавают над экватором (рис. слева) и используются для передачи сигналов для телевидения и телефо



6 Падение модели Птолемея: Галилео Галилей

- В конце 1609 года Галилей первым использовал телескоп для систематических астрономических исследований.



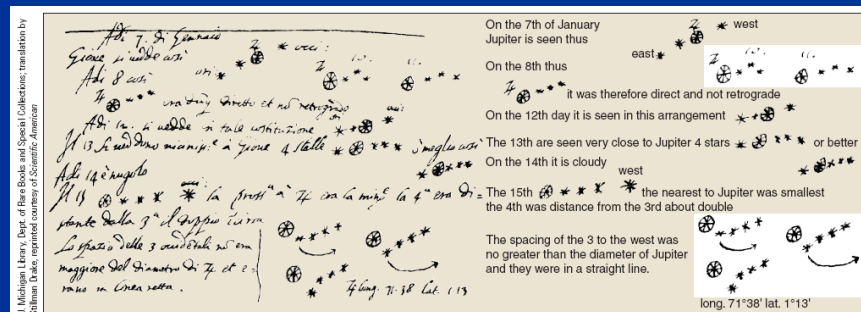
Jay M. Pasachoff



Jay M. Pasachoff

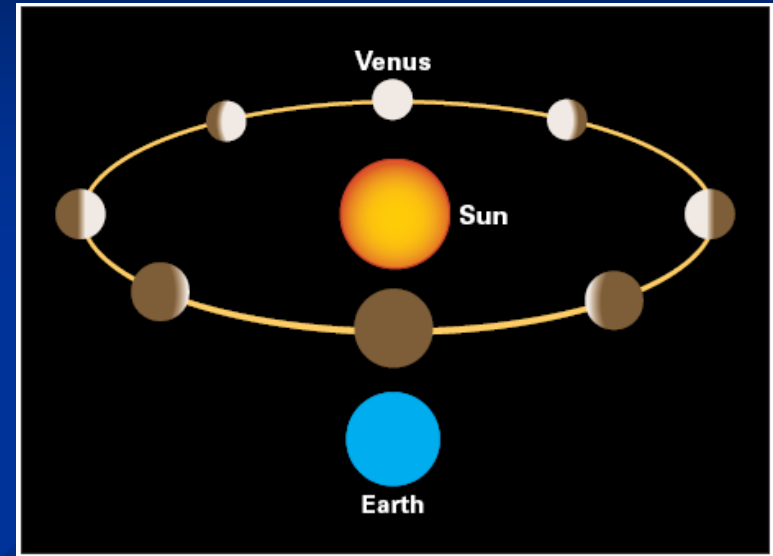
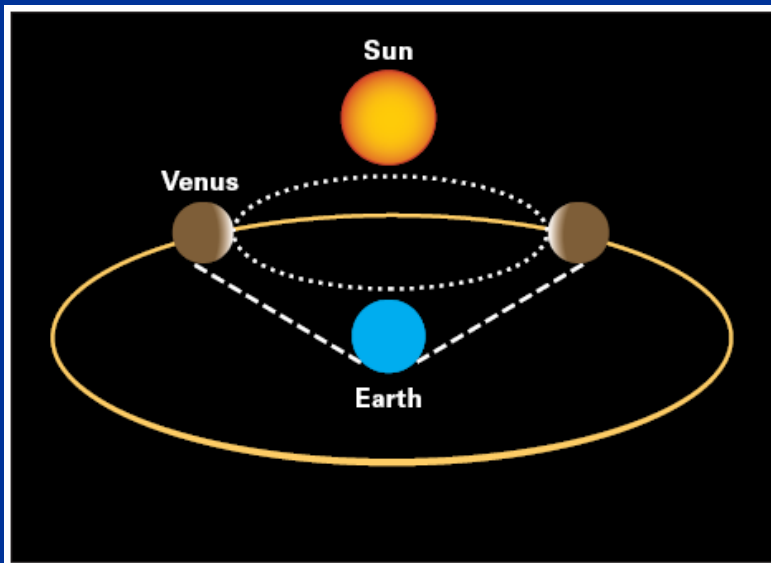
6 Падение модели Птолемея: Галилео Галилей

- В 1610 году он опубликовал наблюдения со своего телескопа: гораздо больше звезд, чем можно было увидеть невооруженным глазом
- Млечный Путь содержал множество отдельных звезд.
- Горы, кратеры и темные лунные «морья» на Луне
- 4 малых тела, которые вращаются вокруг Юпитера (это доказало, что не все тела вращаются вокруг Земли)
- Кроме того, 4 луны не были «оставлены позади», пока Юпитер двигался, предполагая, что Земля должна вести себя аналогичным образом, не оставляя за собой никаких объектов



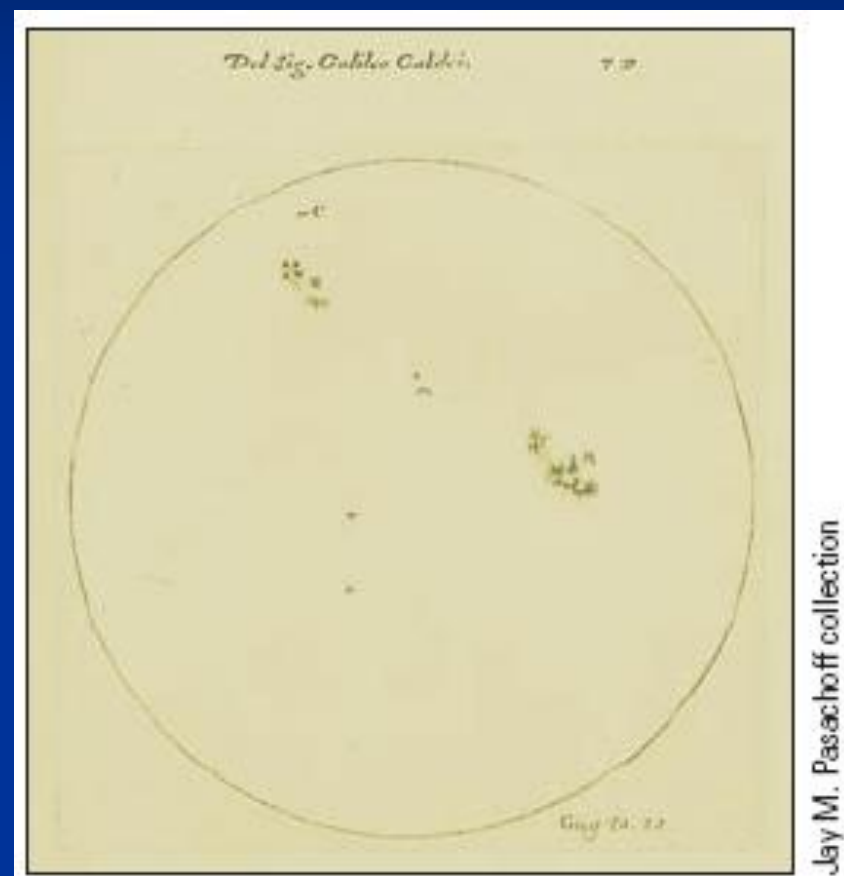
6 Падение модели Птолемея: Галилео Галилей

- Галилей также обнаружил, что Венера представила полный набор фаз; это не было объяснено системой Птолемея

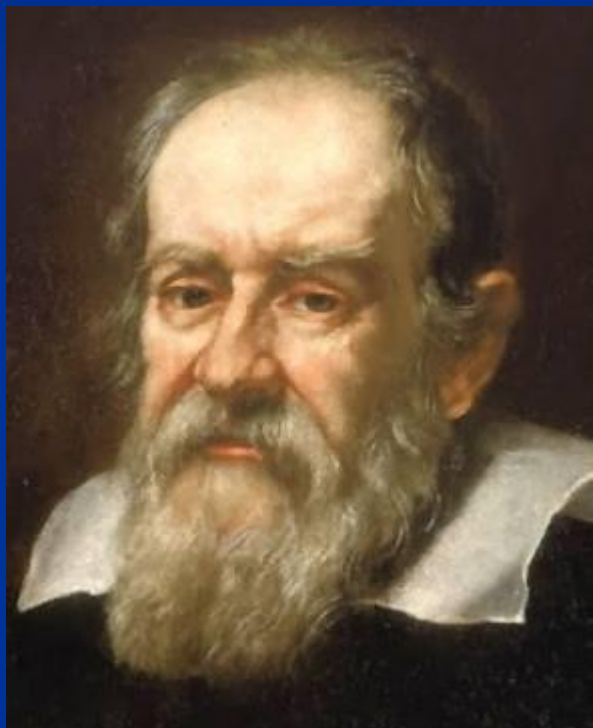


6 Падение модели Птолемея: Галилео Галилей

- В 1612 году он описал солнечные пятна (свидетельство того, что небесные объекты не были совершенными), показывая, что они движутся вместе по поверхности Солнца



6 Падение модели Птолемея: Галилео Галилей



□ В нашу эпоху, примерно через четыреста лет после того, как Галилей сделал свои открытия, и через четыреста лет после того, как его современник Джордано Бруно был сожжен на костре отчасти из-за его видения других миров за пределами нашей солнечной системы, между Церковью и учеными царит мир. Например, Ватикан поддерживает современную обсерваторию, в которой работают несколько уважаемых астрономов.



7 На плечах гигантов: Исаак Ньютон

- Только с работой Исаака Ньютона 60 лет спустя мы понимаем физику, стоящую за эмпирическими законами Кеплера.
- Ньютон родился в Англии в 1642 году, когда умер Галилей.
- Это был величайший ученый своего времени:
 - Он работал в оптике
 - Он изобрел отражающий телескоп
 - Он обнаружил разложение видимого света в спектр цветов
 - Но еще более важной была его работа по движению и гравитации (для чего ему пришлось изобретать исчисление)



7 На плечах гигантов: Исаак Ньютон

- Три закона движения Ньютона.
- Первый закон гласит, что движущиеся тела имеют тенденцию оставаться в движении по прямой линии с постоянной скоростью, если на них не действует внешняя сила. Это закон инерции, который на самом деле был открыт Галилеем.
- Второй закон касается силы, связанной с ее влиянием на ускорение (увеличение скорости) массы. Чем больше сила, тем больше ускоряется та же масса ($F = ma$, где F - сила, m - масса, a - ускорение).



7 На плечах гигантов: Исаак Ньютон

- Третий закон часто формулируется как «На каждое действие существует равная и противоположная реакция».

Движение ракеты - только один из многих процессов, объясняемых этим законом.

- Принципы также включают Закон Гравитации. Одним из применений закона тяготения Ньютона является концепция веса.



7 На плечах гигантов: Исаак Ньютон

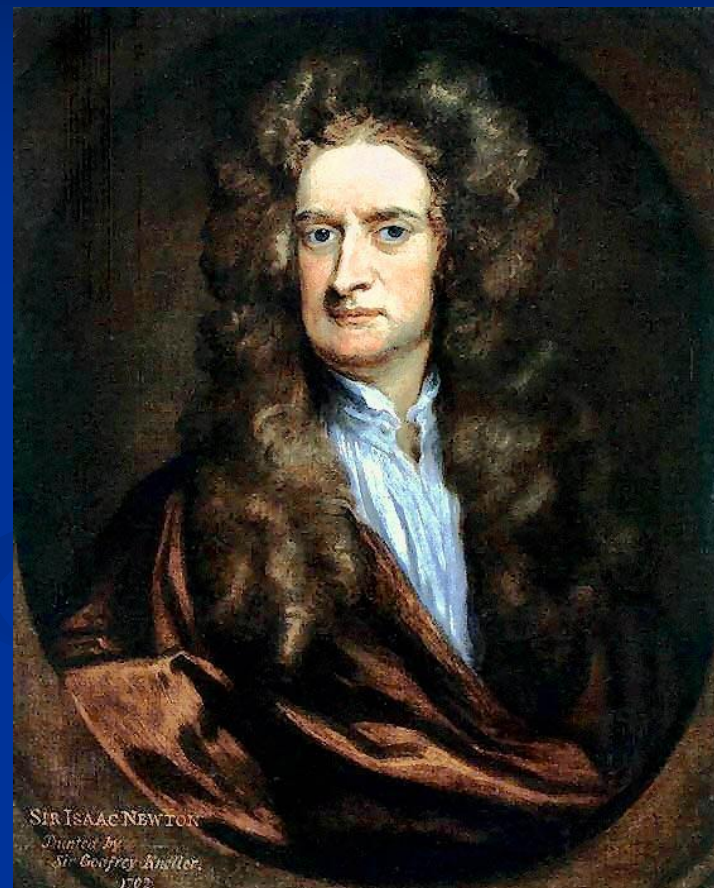
Одна из самых известных историй науки состоит в том, что яблоко упало на голову Ньютона, что привело к открытию им понятия гравитации.

Хотя ни одно яблоко не упало на голову Ньютона, история, которую сам Ньютон рассказал несколько лет спустя, состоит в том, что он увидел, как яблоко упало, и понял, что, как только яблоко падает на Землю, Луна падает на Землю и продолжает удаляться от нас. (В любой короткий промежуток времени расстояние, которое проходит Луна Земли к расстоянию, компенсируется движением Луны вперед, в результате в течение нескольких таких интервалов получается устойчивая орбита, а не столкновение с Землей).



7 На плечах гигантов: Исаак Ньютон

- Одна известная фраза Ньютона гласит: «Я видел дальше других только потому, что стоял на плечах Гигантов»



Дополнительная информация



8 Корни астрономии: Вавилон

Корни западной астрономии находятся в Халдее. Халдеи использовали шестидесятиричную систему счисления (похожую на действительную десятичную систему, но с основанием 60), что способствовало развитию алгебры и арифметики. Из этой древней системы мы имеем деление круга на 360 градусов или деление часа на 60 минут, а их на 60 секунд.

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

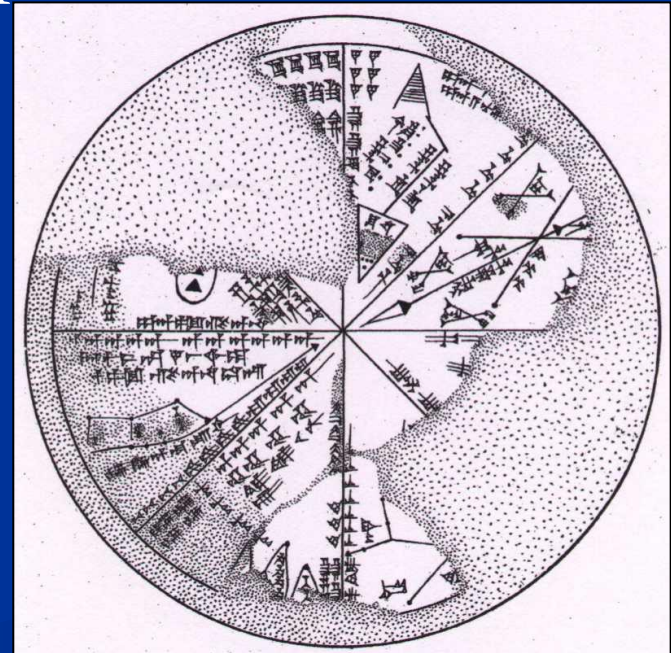


8 Корни астрономии: Вавилон

Халдеи наблюдали лунные затмения и предложили серию Сароса, чтобы предсказать явления. Хотя они использовали серию только для лунных затмений, они могут быть использованы для предсказания солнечных.



Письмо королю
Ашшурбанипалу, где подробно
описано лунное затмение.



Планисфера, Нинская библиотека
Ашшурбанипала (800 г. до н.э.)

8 Корни астрономии: Вавилон

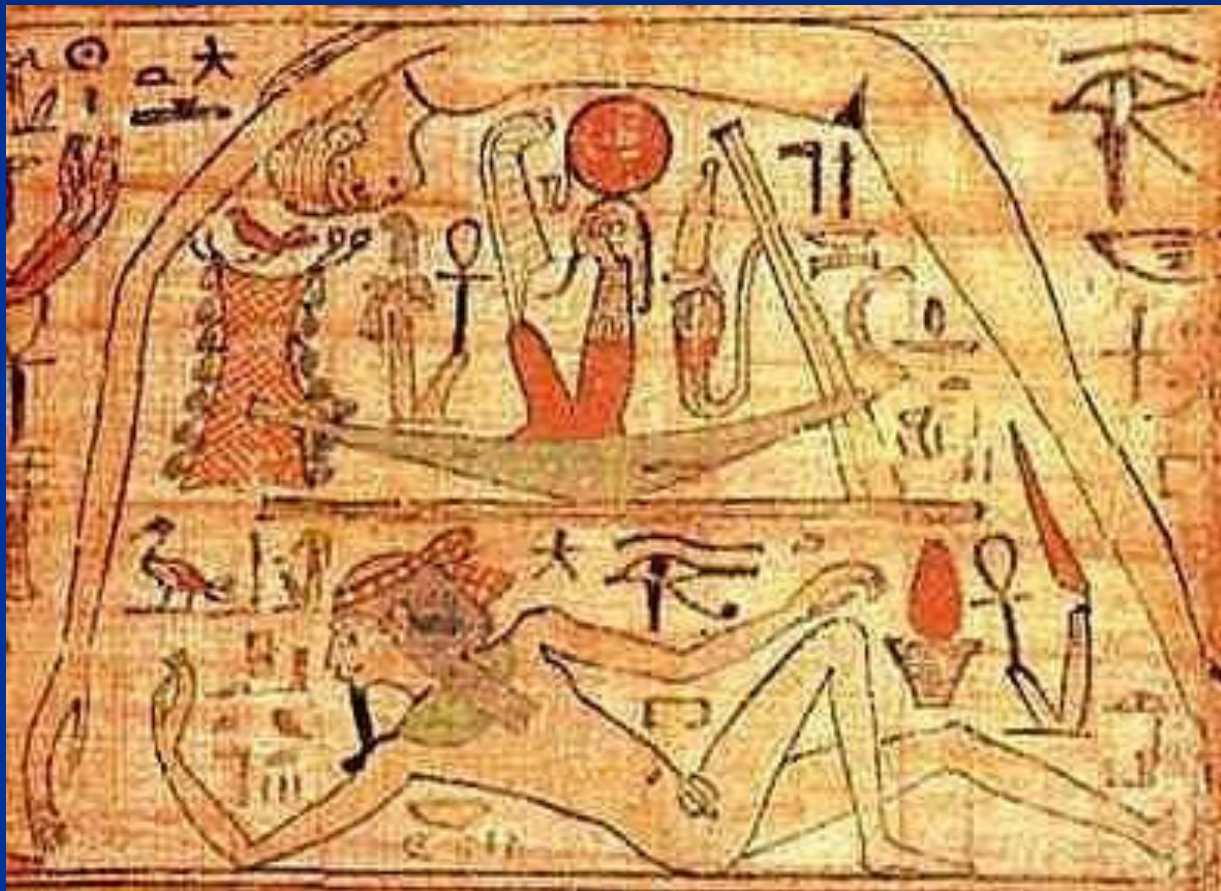
Пять планет, известных халдеям

Свод законов Хаммураши



Имя	Значение	Планета
Neberu	Опора	Юпитер
Delebat	Который провозглашает	Венера
Sithu, Ishtar	Прыгун	Меркурий
Kayamanu	Постоянный	Сатурн
Salbatanu	Покрасневший	Марс

8 Корни астрономии: Египет



Богиня неба Нут покрывает Геба, бога Земли. Нут формирует границу между Землей и Небом, мертвым миром (Дуат).

8 Корни астрономии: Египет

Египтяне отметили, что когда Сириус (называемый Сотис) поднялся незадолго до Солнца (гелиас), это совпало с разливом Нила. Пустыня стала плодородной, и по этой причине Сириус связан с богиней плодородия Исидой (Осирис и Исида).



8 Корни астрономии: Египет



Египетские созвездия эллинского периода находятся на крыше храма Хатхор в Дендере. Большинство исчезло, такие как крокодил и бегемот.

8 Корни астрономии: Египет



Сооружения
были
ориентированы
в соответствии
с особыми
положениями
Солнца и звезд

8 Корни астрономии: Индия

Первое текстовое упоминание об астрономическом содержании дано в религиозной литературе Индии (второе тысячелетие до нашей эры)

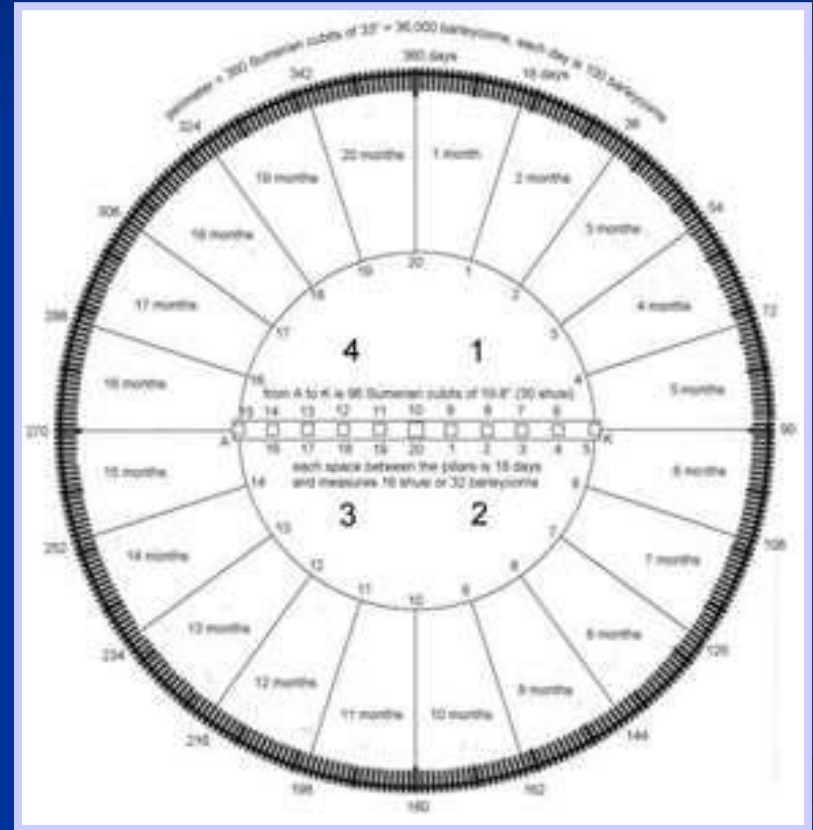
В течение следующих столетий ряд индийских астрономов изучал различные астрономические аспекты



8 Корни астрономии: Индия

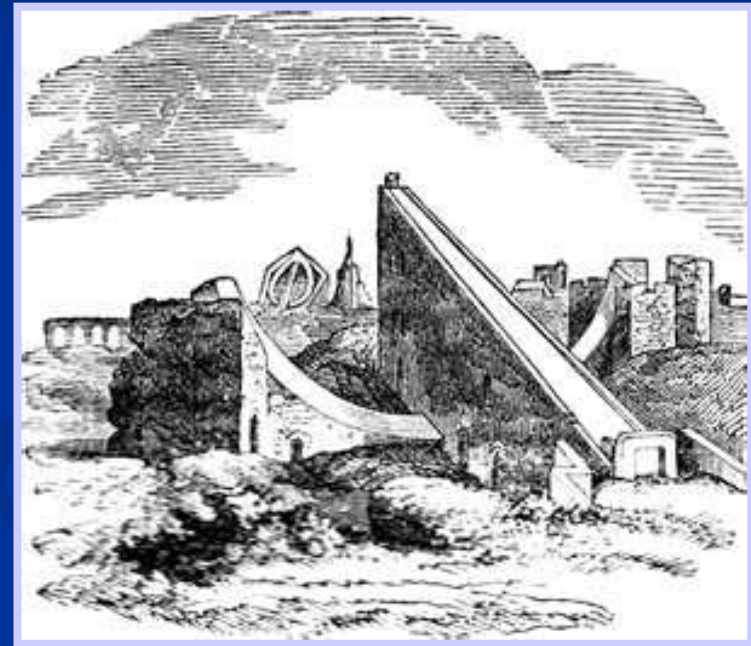
Индийский календарь, используемый в древние времена, претерпел много изменений в процессе регионализации, и сегодня существует несколько региональных индийских календарей, а также индийский национальный календарь.

В индийском календаре день начинается с восхода солнца.



8 Корни астрономии: Индия

Эклиптика разделена на 27 накшатр, которые по-разному называются лунными домами или астеризмами. Они отражают цикл луны против неподвижных звезд, от 27,00 до 27,75 часов, а дробная часть компенсируется интеркалярной 28-й накшатрой. Вычисления Накшатры, кажется, были хорошо известны во времена РигВеды (второе - первое тысячелетие до н. э.).



8 Корни астрономии: Аравия

Астрономические разработки сделаны в исламском мире, особенно в период исламского золотого века (восьмой-пятнадцатый века), и написаны на арабском языке.



Большинство из них были разработаны на Ближнем Востоке, в Центральной Азии, Аль-Андалусе, Северной Африке, а затем в Юго-Восточной Азии и Индии.

8 Корни астрономии: Аравия



Первые систематические наблюдения в исламе имели место под покровительством Абдуллаха аль-Мамуна (786-833) во многих обсерваториях от Дамаска до Багдада:

- измерил градусы долготы,
- установил параметры Солнца,
- провел подробные наблюдения Солнца, Луны и планет.

8 Корни астрономии: Аравия



Большое количество звезд на небе (например, Альдебаран и Альтаир) и астрономические термины (например, алидада, азимут, альмукантар) по-прежнему цитируются по арабским названиям

Инструменты

Небесные глобусы

Армилярные сферы

Астролябии

Солнечные часы

Квадранты

8 Корни астрономии: Майя

Майя были очень заинтересованы в зенитных проходах, времени, когда солнце проходит прямо над головой.

Широта большинства их городов находится ниже тропика Рака, эти зенитные пассажи будут происходить два раза в год на равном расстоянии от солнцестояния.

Чтобы представить эту позицию солнца прямо над головой, у майя был бог по имени «Бог-ныряльщик»



8 Корни астрономии: Майя

Венера была самым важным астрономическим объектом для майя, даже важнее, чем Солнце.

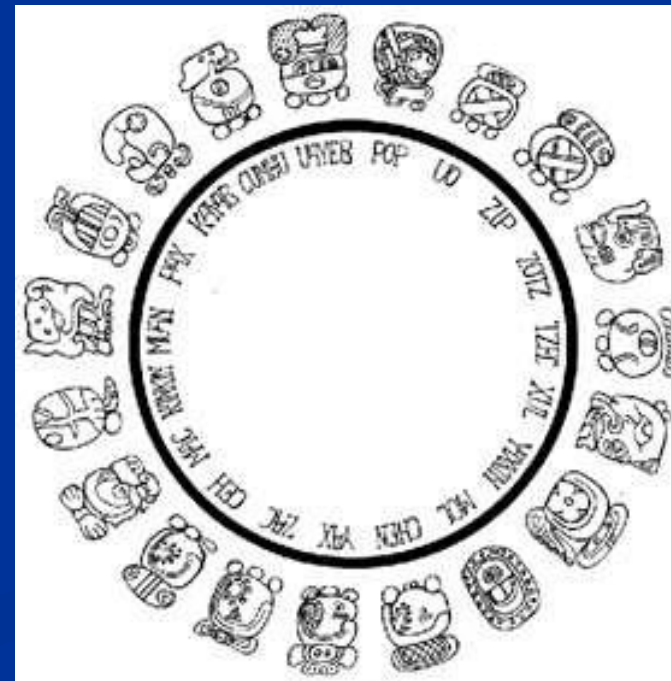
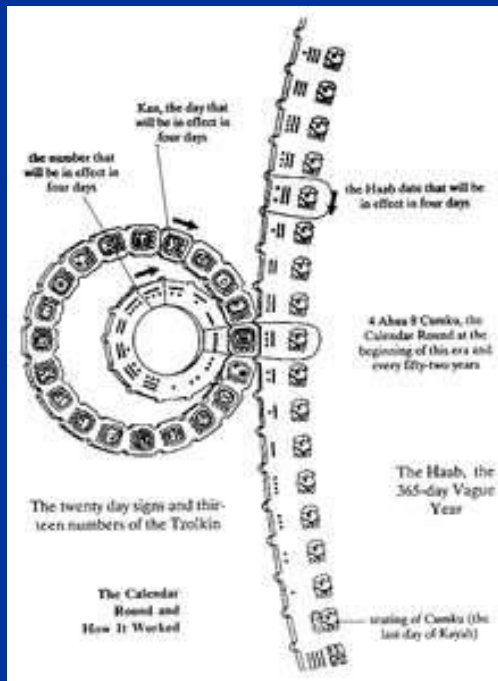


Цивилизация майя, по-видимому, единственная предтелескопическая, демонстрирующая знание туманности Ориона как рассеянной, т.е. не звездной точки.



8 Корни астрономии: Майя

Календарь майя - это система календарей и альманахов, используемых в доколумбовой цивилизации майя, а также в некоторых современных общинах майя в высокогорьях Гватемала и Оахака, Мексика.



8 Корни астрономии: Майя

Хотя мезоамериканский календарь возник не с майя, его последующие расширения и улучшения были наиболее сложными.

Вместе с календарями ацтеков календари майя лучше всего документированы и наиболее полны.



8 Корни астрономии: Ацтеки



С тринадцатого века долина Мексики была сердцем цивилизации ацтеков

Они были этническими группами центральной Мексики, особенно те группы, которые говорили на языке науатль, доминировали в большей части Мезоамерики в четырнадцатом, пятнадцатом и шестнадцатом веках, период, известный как последний постклассический период в мезоамериканской хронологии.



8 Корни астрономии: Ацтеки

Ацтекский календарь - самый старый монолит доиспанской культуры (ок. 1479).



Календарь круглый с четырьмя concentрическими крутами. В центре стоит лицо Тонатиуха (Бога Солнца), держащего нож во рту. Четыре солнца или более ранние эпохи представлены квадратными фигурами, обрамляющими центральное солнце. Внешний круг состоит из 20 областей, представляющих дни каждого из 18 месяцев, составляющих календарь ацтеков. Чтобы завершить 365 дней солнечного года, ацтеки включили пять роковых дней или немонто



8 Корни астрономии: Ацтеки



Ацтеки сгруппировали яркие звезды в созвездия: *Mamalhuaztli* (пояс Ориона), *Tianquiztli* (Плеяды), *Citlaltlactli* (Близнецы), *Цитлалколотль* (Скорпион) и *Xonescuilli* (Маленькая Медведица или Южный Крест для других) и т.д.

Кометы называли «дымящимися звездами»



8 Корни астрономии: Инки



Цивилизация инков - доколумбовая андская группа. Он начинается в начале тринадцатого века в бассейне Куско в Перу, а затем простирается вдоль Тихого океана и Анд, покрывая западную часть Южной Америки.

На своем пике он простирается от Колумбии до Аргентины и Чили через Эквадор, Перу и Боливию.

8 Корни астрономии: Инки

Инки использовали солнечный календарь для сельского хозяйства и другой (луны) для религиозных праздников.



Согласно хроникам испанских конкистадоров, на окраине Куско находился большой публичный календарь, состоящий из 12 столбов по 5 метров, которые можно было увидеть очень издалека. С его помощью люди могли установить дату.

Они праздновали два крупных праздника, Inti Raymí и Сарас Raymí, летнее солнцестояние и зима соответственно.



8 Корни астрономии: Инки



Инки считали своего короля Сапа Инка "сыном Солнца". Крупные города были нарисованы по небесным линиям с использованием кардинальных точек.

Они идентифицировали различные темные области или темные туманности в Млечном Пути как животных, «темные созвездия», и связали их появление с сезонными дождями.



8 Корни астрономии: Инки

Созвездия, Юту, одно из темных созвездий, и Пламя Небес, использовались инками, чтобы идти в ногу с сезонами и событиями, чтобы отметить священные события. Например: в древнем Перу жертвы и пожары черного цвета были запланированы на апрель и октябрь, когда «глаза небесного пламени» «Альфа и Бета Центавра» были противоположны Солнцу и близки к нему.



8 Корни астрономии: Китай



Китайцев можно считать самыми настойчивыми и точными наблюдателями небесных явлений перед арабами. Подробные записи астрономических наблюдений начались в 4 веке до нашей эры. Элементы индийской астрономии достигли Китая с расширением буддизма во времена династии Позднего Хана (25-220 гг. н.э.), но более детальное включение индийского астрономического мышления произошло во время династии Тан (618-907 гг.).

8 Корни астрономии: Китай

Астрономия была возрождена под влиянием космологии и западных технологий после того, как иезуиты снарядили свои миссии в XVI веке.

Инструменты

Армилярная сфера

Небесный шар

Шар гидравлической арматуры

Башня небесного шара

Телескоп был использован в семнадцатом веке.

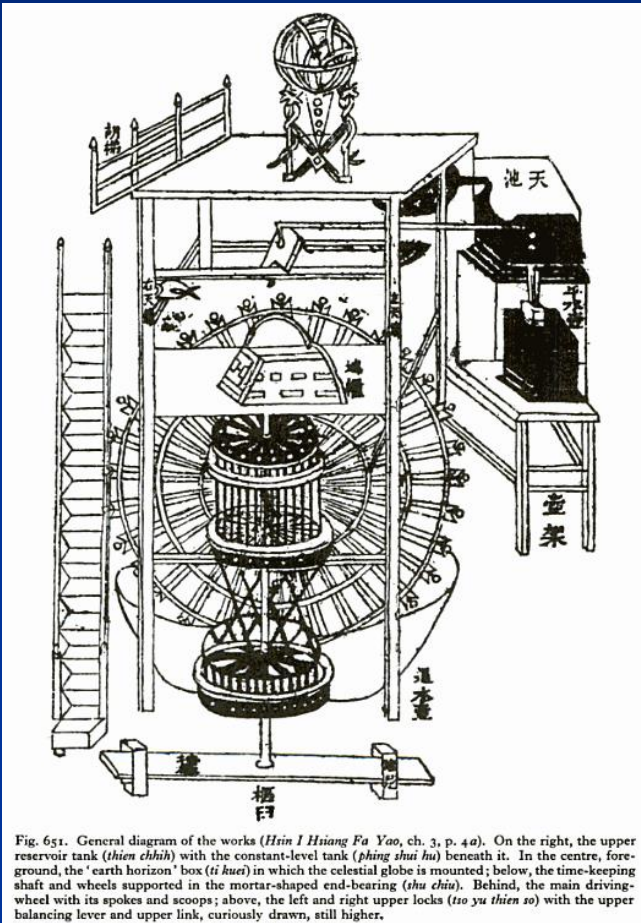


Fig. 651. General diagram of the works (*Hsin I Hsiang Fa Yao*, ch. 3, p. 4a). On the right, the upper reservoir tank (*thien chih*) with the constant-level tank (*ping shui hu*) beneath it. In the centre, foreground, the 'earth horizon' box (*ti kuei*) in which the celestial globe is mounted; below, 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.

8 Корни астрономии: Китай



Китайский ученый Шэнь Го (1031-1095) был первым, кто:

- описал магнитную стрелку компаса
- сделал точное измерение расстояния между полюсной звездой и истинным севером, которое будет использоваться в навигации

8 Корни астрономии: Китай



В течение пяти лет подряд Шэнь Ко и Вэй Пу создали ночной астрономический проект, который может составить конкуренцию наблюдениям Тихо Браге. Для этого проекта также нарисовали точные координаты планет на звездной карте и создали теории движения планет, включая ретроградное движение.



8 Корни астрономии: Китай

Китайская астрономия сосредоточена на наблюдении. У них были данные за 4000 г. до н.э., включая взрыв сверхновых, затмения и появление комет в 2100 г. до н.э.

- они записали солнечное затмение при 1200 до н.э.
- они описывали солнечные пятна, называя их «темными пятнами» на солнце. в 532 г. до н.э.
- они отметили появление сверхновой в созвездии Аквила в 240 и 164 г. до н.э. заметил комету Галлея



8 Корни астрономии: Китай

Другие наблюдения:

- определили прецессию равноденствий в один градус каждые 50 лет
- они заметили, что хвосты комет всегда указывают в направлении, противоположном положению солнца



- в 1006 г. н.э. они отметили появление сверхновой, настолько яркой, что вы могли видеть днем
- в 1054 году они наблюдали взрыв сверхновой, который позже породил Крабовидную туманность



**Спасибо вам
большое за ваше
внимание!**