

<http://people.sc.fsu.edu/~dduke/lectures/lecture7.pdf>



**Ранние культуры небесные объекты и явления идентифицировали с богами и духами.**

**Обычно :**

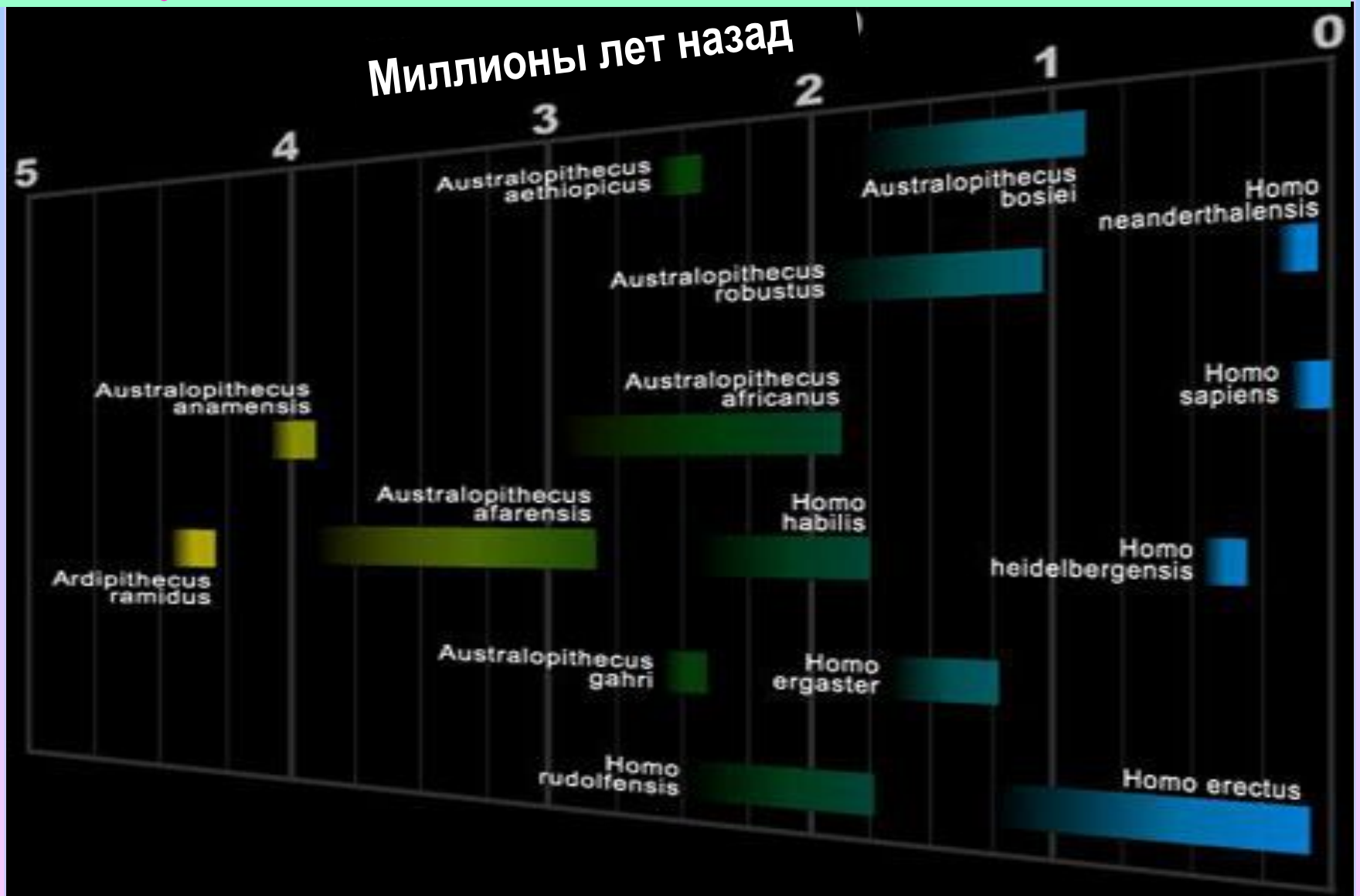
- 1) На первом этапе верований ( анималистическом) боги изображались в виде животных.**
- 2) На втором этапе верований (астральным) боги ассоциировались с небесными светилами.**

**Пример: созвездие Большой Медведицы древними астрономам представлялись по разному:**

- в виде большого ковша**
- древние греки видели в созвездии медведицу с длинным хвостом**
- древние римляне видели в созвездии 7 волов.**

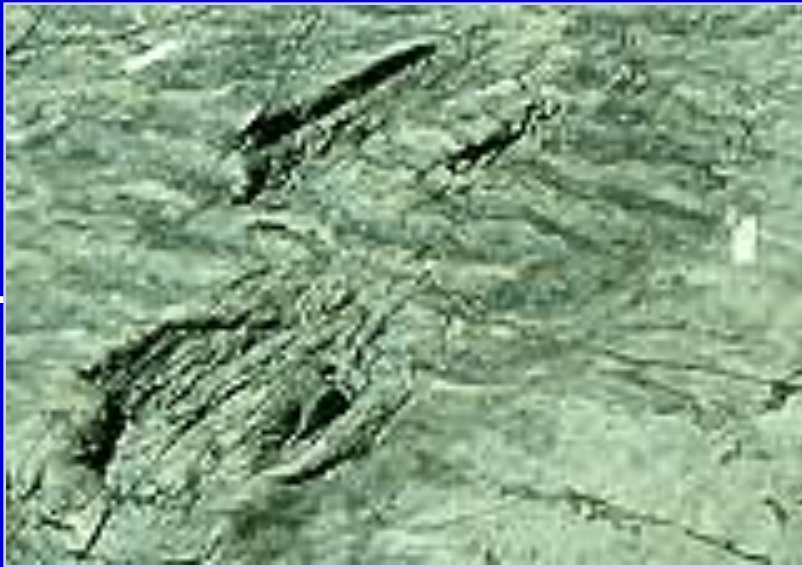
- 3) Обычно «профессиональными» астрономами были религиозные служители, и их сведения о небе рассматривались простыми людьми как божественный дар.
- 4) Они связывали эти объекты с разными земными явлениями (дожди, засуха, приливы и др.)
- 5) Для сельскохозяйственных целей создавались календари, которые обычно связывались с периодическими явлениями на небе. Прежде всего календари были основаны на движении Солнца или Луны.

# История возникновения человека (1)



# История возникновения человека (2)

- 4.5 млрд лет – Образование солнечной системы и планет.
- 3.8 млрд лет – Зарождение примитивной жизни в океанах.
- 2.5 млрд лет - Образование континентальных платформ Земли.
- 500 млн лет - В океанах появляются сложные органические животные, включая моллюсков и позвоночных.
- 420 млн лет – На сушу «выходят» растения, за ними амфибии и насекомые



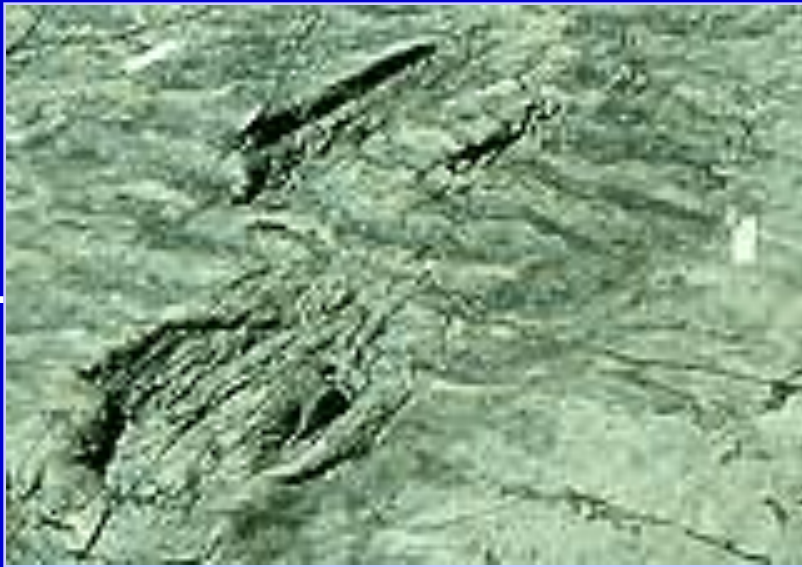
Окаменелый след от амфибии



Амфибия

# История возникновения человека (2)

- 4.5 млрд лет – Образование солнечной системы и планет.
- 3.8 млрд лет – Зарождение примитивной жизни в океанах.
- 2.5 млрд лет - Образование континентальных платформ Земли.
- 500 млн лет - В океанах появляются сложные органические животные, включая моллюсков и позвоночных.
- 420 млн лет – На сушу «выходят» растения, за ними амфибии и насекомые



Окаменелый след от амфибии



Амфибия



# История возникновения человека (3)

- 370 млн лет – Появление четвероногих позвоночных (тераподов)
- 320 млн лет – Появление первых рептилий



Туатра-рептилия



терапод

- 230 млн лет - Появление динозавров
- 220 млн лет – Петрозавры осваивают машущий полет



Динозавр



Петрозавр в полете

# История возникновения человека (4)

- 65 млн лет - Гигантские рептилии погибают.
- 60 млн лет – Появление приматов.
- 20 млн лет – Появление человекообразных обезьян.
- 4.4.млн лет - Самые ранние ископаемые человека (*Ardipithecus ramidus*) найдены в Ариамисе (Эфиопия).
- 4.2 млн лет - *Australopithecus anamensis* найден на Туркана, Кения, 1995.
- млн лет - *Australopithecus afarensis* (ласковое имя Люси) найден в Эфиопии в 1974 году.
- 2.5 млн лет - *Homo habilis* (“Искусный человек”). Увеличение объема мозга, использование каменных орудий труда.



Гибель динозавров после падения астероида

- 3.2



*Australopithecus anamensis*



*Australopithecus afarensis*

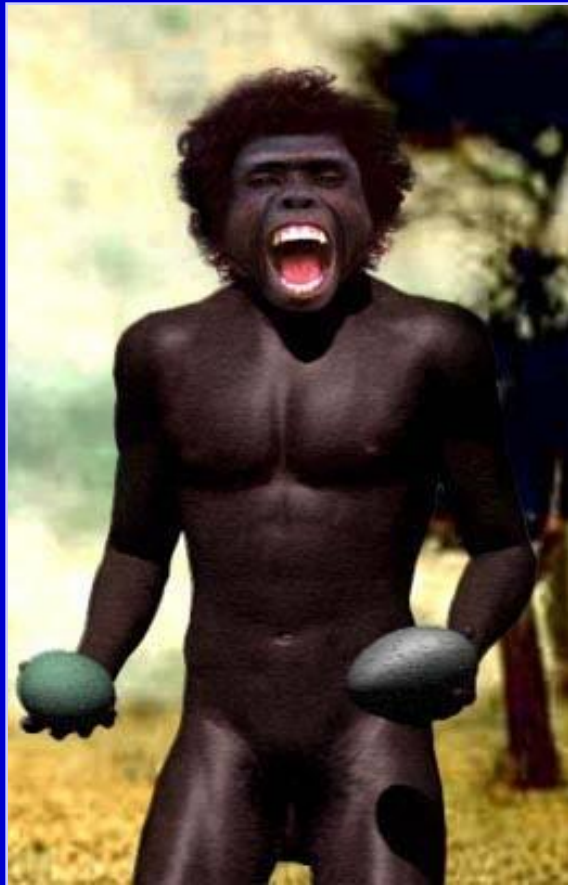


*Homo habilis*



# История возникновения человека (5)

- 1.8 млн лет - *Homo erectus* (“Прямой человек”). Увеличение размера мозга почти в два раза.
- 1.7 млн лет - *Homo erectus* покидает Африку, заселяя другие места.



*Homo erectus*

# История возникновения человека (6)

- 100,000 лет – Первый современный *Homo sapiens* появился в Южной Африке.
- 70,000 лет - Человек *Неандерталец* использует огонь и инструменты.



*Homo sapiens*



*Неандерталец*

# История возникновения человека (7)

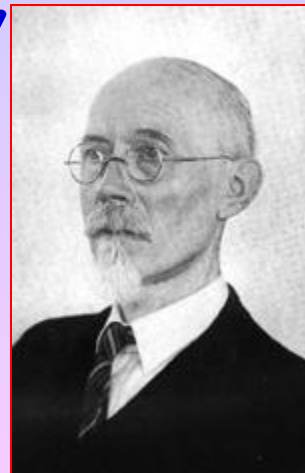
- 35,000 лет - Неандерталец заменяется более поздней группой Homo sapiens (человеком Cro-Magnon и др.).
- 18,000 лет - Cro-Magnons заменяется более поздними культурами.
- 15,000 лет - Миграция через перешеек Беринга в Америку.
- 10,000 лет - Внедрение простейшей сельскохозяйственной культуры в Старом Свете.
- (10,000–4,000) лет – Развитие и переход к городу, развитие колеса, гончарного мастерства цивилизации в Месопотамии и в других местах.
- (5500–3000) -лет – Преддинастические культуры в Египте (5500–3100 до н.э.); начало использования сельского хозяйства ( 5000 до н.э.). Наиболее ранние известные цивилизации появляются в Шумерии (4500–4000 до н.э.). Первый зарегистрированный египетский календарь (4241 до н.э.). Первый год иудейского календаря (3760 до н.э.). Появление первых записей ( 3500 до н .э.). Шумеры развивают цивилизацию городского типа.

**Проходят ли другие цивилизации подобный путь развития? Или имеется совсем иной путь – более короткий и с большими успехами?**

**Ответа пока нет.**

«Что заставило человека поднять глаза от земли к небу?.. Наука началась не с абстрактного стремления к истине и знанию: она возникла как часть жизни, вызванная стихийным зарождением социальных потребностей»

(Паннекук А., голландский астроном, книга «История астрономии»)



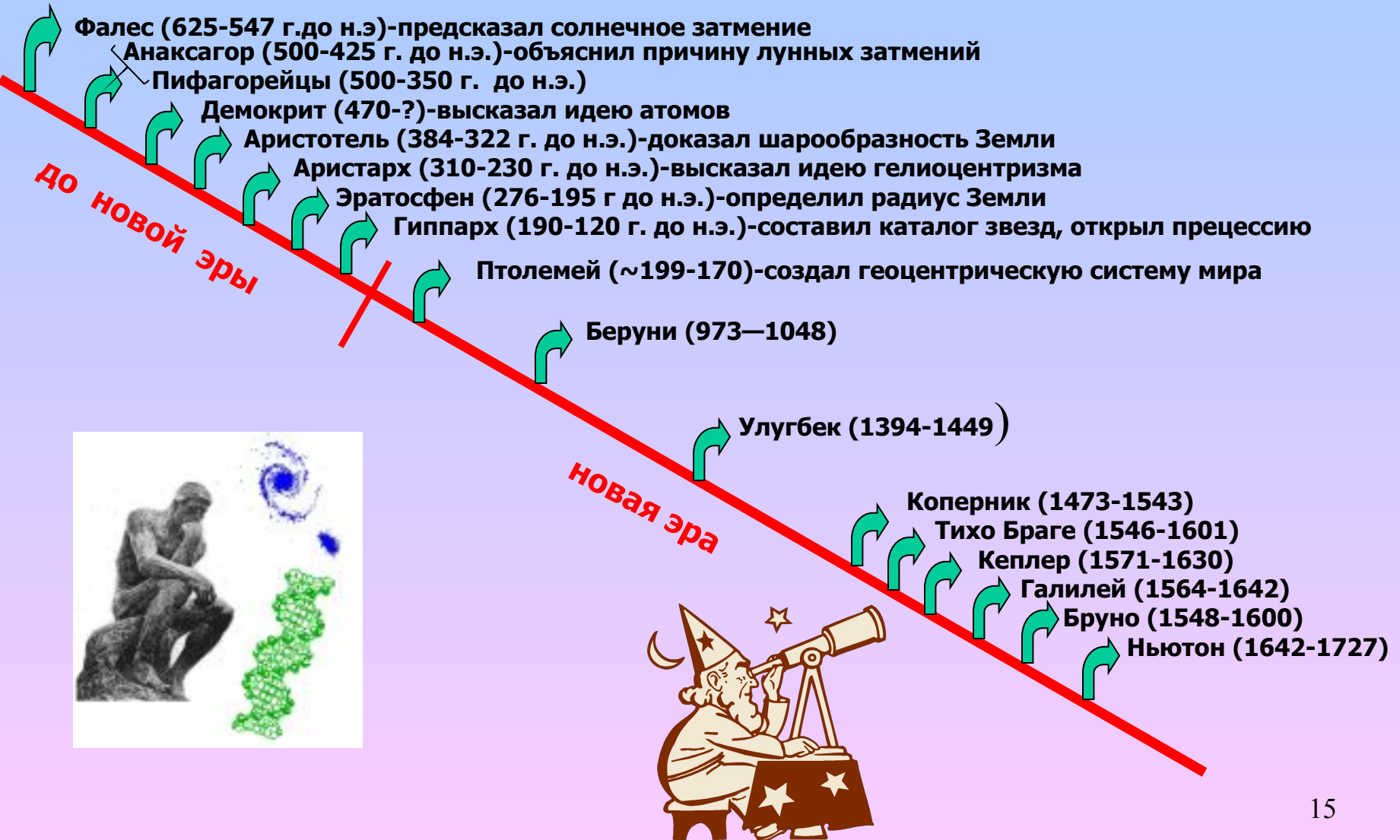


# Центры древних цивилизаций



Археологические исследования свидетельствуют о высоком уровне развития астрономии в исчезнувших цивилизациях.

# Основные этапы развития астрономии (до Ньютона)



# Хроника астрономических событий

**32 000 до н.э.** – Обозначения Луны, изображенные на костях (Восточная Сибирь)

**22 000 до н.э.** – Артефакты, свидетельствующие о солнечном годе и фазах Луны (Мальта, Сибирь)



Справа дано изображение «Матери-Земли», содержащее полумесяц Луны с 13 линиями. Считается, что это свидетельствует о 13 лунных циклах в течение года.

**9 000 – 8 000 до н.э.** – Изображения Луны на костях (Grotte Dutai, W. France).

**7 180 – 6 140 до н.э** Мегалитическое сооружение (Стоунхэндж, Англия). Расположение камней и пробелы между ними использовались для установления основных астрономических событий, происходящих в течение года

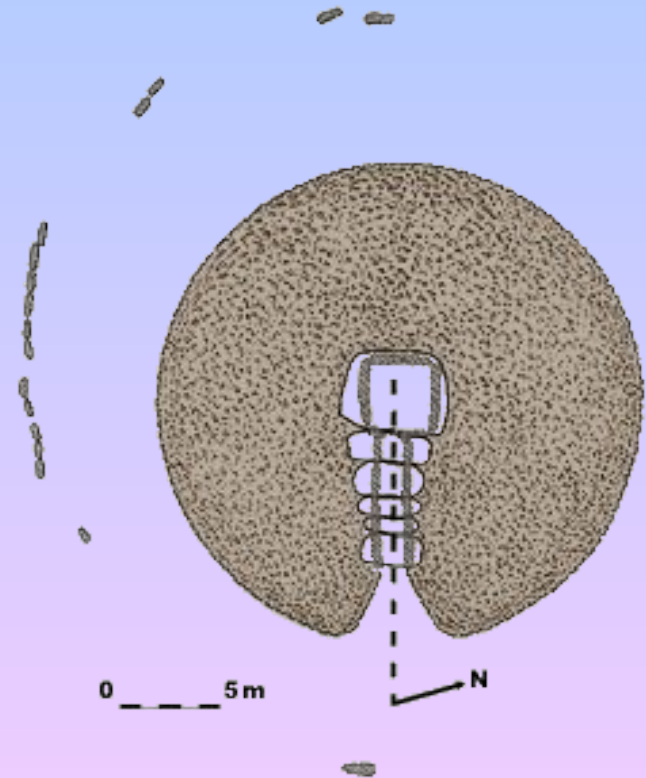


**6000 до н.э. В Rig Veda (Vedic Aryans Индия)**  
**появились ссылки на астрономические явления, в частности, движения Солнца, звезд и комет**

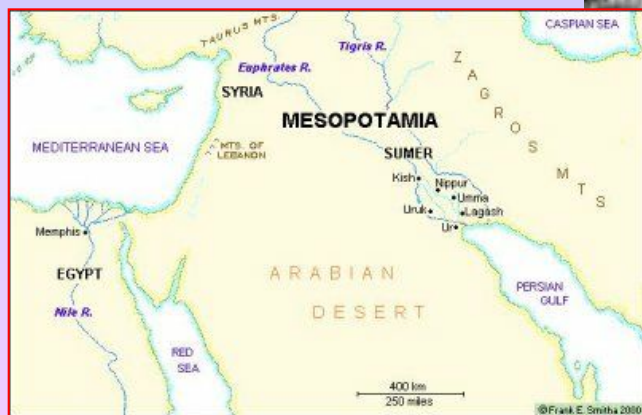
P.S. Ведическая философия – это учение о методе познания (гносеология), о бытии (онтология), о практике приводящей к совершенству жизни (этика), и о высшем совершенстве, которого он в результате достигает (метафизика).



**4 500 до н.э.** - Франция: подземный проход, ориентированный на точку восхода Солнца в зимнее солнцестояние. Использовался для наблюдений Луны.



**4 000 до н.э.** Шумеры были первыми, кто начал регистрировать наблюдения неба. Они даже изображали Солнце, окруженное планетами (гелиоцентрическая система?). Они дали названия созвездиям.



**Наследие шумеров: обратить внимание на изображение Солнца в окружении планет.**

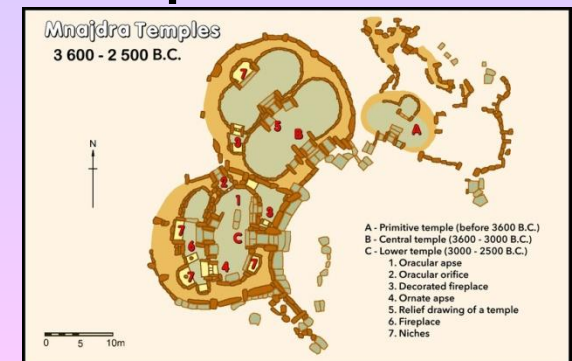


# 3 500 – 3 000 до н.э. – Мальта: Храмы, ориентированные на главные астрономические моменты солнечных и лунных циклов.



Два камня с астрономическими изображениями

Синие линии показывают ориентацию по точкам равноденствия и солнцестояния.



**3 114 до н.э., 13 августа** – начало «длинного календаря» майя. Он включает 13 бактунов = 1 872 000 дней. Последний цикл кончается 21 декабря 2012 года.

**29 июня 3123 до н.э.** – Таблицы шумеров свидетельствуют о приближении астероида с столкновением с Землей, которое произошло в современной Австрии



Табличка с клинописью о столкновении с астероидом

**3000 до н.э.** В ведической литературе (Индия) Солнце рассматривается как центр сфер. **Эта идея о гелиоцентризме была, видимо, одна из первых в астрономии.**

**3 000 до н.э.** – Пирамиды в Гизе (Египет) отражают многие астрономические явления: ориентация пирамид, их внутреннее устройство и др.





- 2 800 – 2 500 до н.э.** 1) Полагают, что разделение неба на созвездия было сделано на территории Армении.
- 2) Астрономы в Армении впервые разделили зодиакальные созвездия на 12 равных частей и дали им названия животных.
- 3) Армяне сперва использовали лунный и лунно-солнечный календари, но затем перешли только на солнечный. Началом такого календаря считался 2492 год до н.э. Началом года считалась дата 11 августа, когда на небе появлялось созвездие Ориона.
- 4) В Метсаморе была построена одна из первых астрономических обсерваторий.



**Остатки древней обсерватории**

## **2 137 год до н.э. - апрель 26**

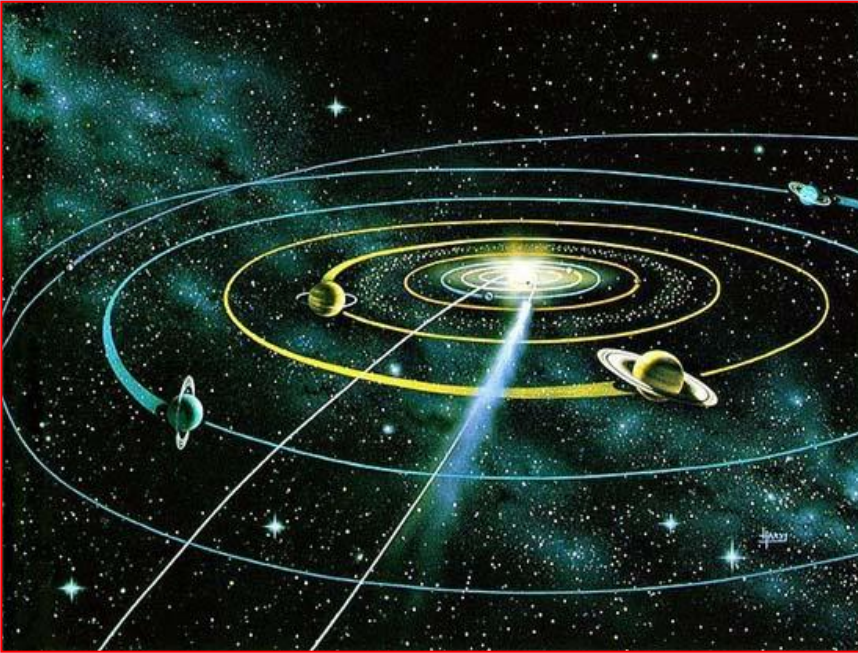
**Два официальных астронома при императоре Чунг Канг получали жалование за предсказания затмений, чтобы не вызывать у населения панику. Но в эту дату они были пьяны от рисовой водки и забыли о предсказании. Они также позабыли метать стрелы в сторону дракона, поглощающего Солнце. После этого все предсказатели Затмений были обязаны пить только воду перед затмениями**





**2000 до н.э. Египет:**  
**Храм Амен-Ра в**  
**Карнаке (Египет)**  
**построен так, что**  
**его главная ось**  
**направлена в точку**  
**захода Солнца в**  
**летнее**  
**солнцестояние**

**2000 до н.э.** – Китайцы определяют период обращения Юпитера вокруг Солнца в 12 лет

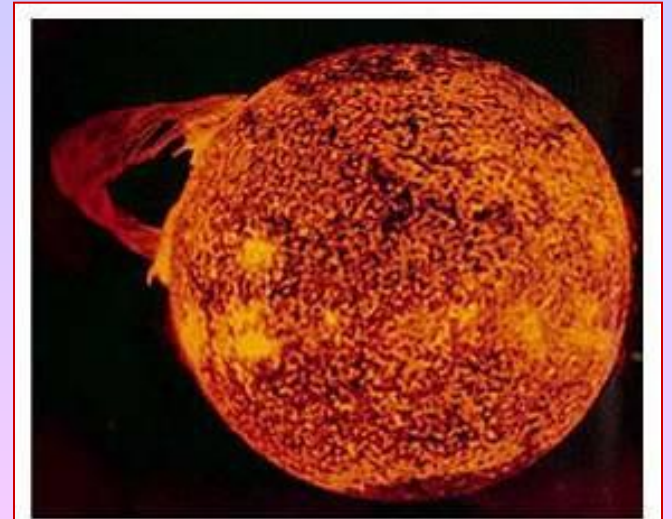


**2000 до н.э.** Лунное затмение наблюдалось в Месопотамии. Это самое древнее затмение, зарегистрированное в источниках



**1800 до н.э.** Яджнавалкья (Индия) описал в своей книге Shataratha Brahmana движения Солнца и Луны. Им же предложен 95 летний период для синхронизации движений этих

**1400 до н.э.** Китайские астрономы начали многолетние наблюдения солнечных и лунных затмений. Всего ими было зафиксировано 600 лунных и 900 солнечных затмений. Появились записи о впервые увиденном протуберанце на солнце и о двух Новых звездах.





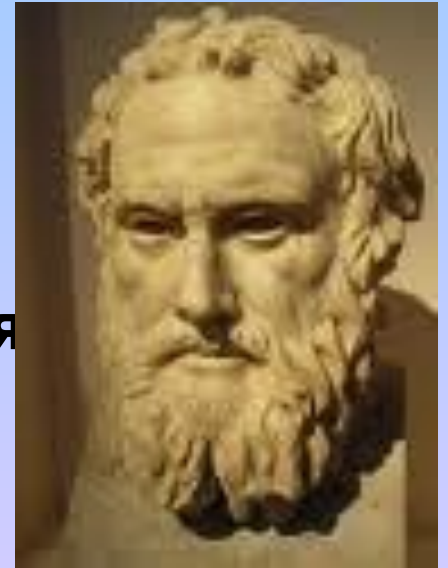
**1350 до н.э.** В труде по ведической астрологии автора Lagadha (Индия) описаны правила для наблюдений движения Солнца и Луны. Им же описаны методы использования геометрии и тригонометрии для астрономии.

**1200 до н.э.** – китайцы поделили небо на 28 регионов (китайские созвездия), чтобы определять положения звезд

**1100 до н.э.** Китайцы определили точку весеннего равноденствия

**700 до н.э.** В Вавилонии стали предсказывать лунные затмения на основе уже пронаблюдавшихся затмений.

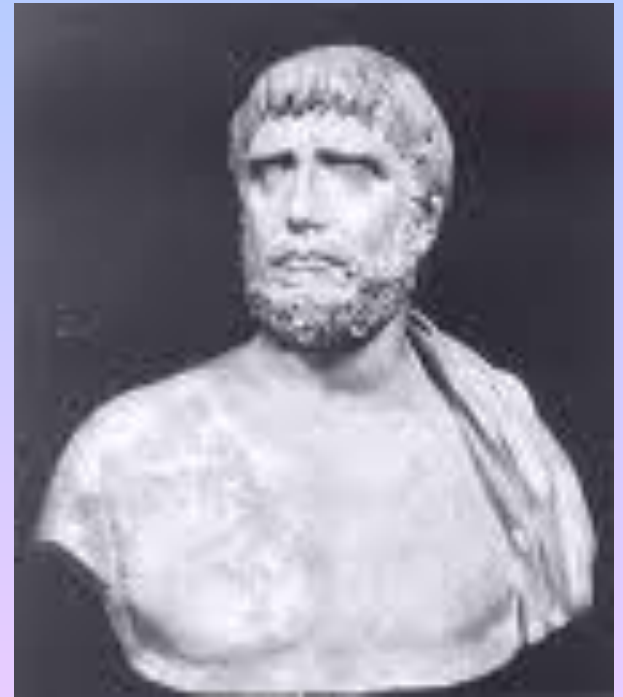
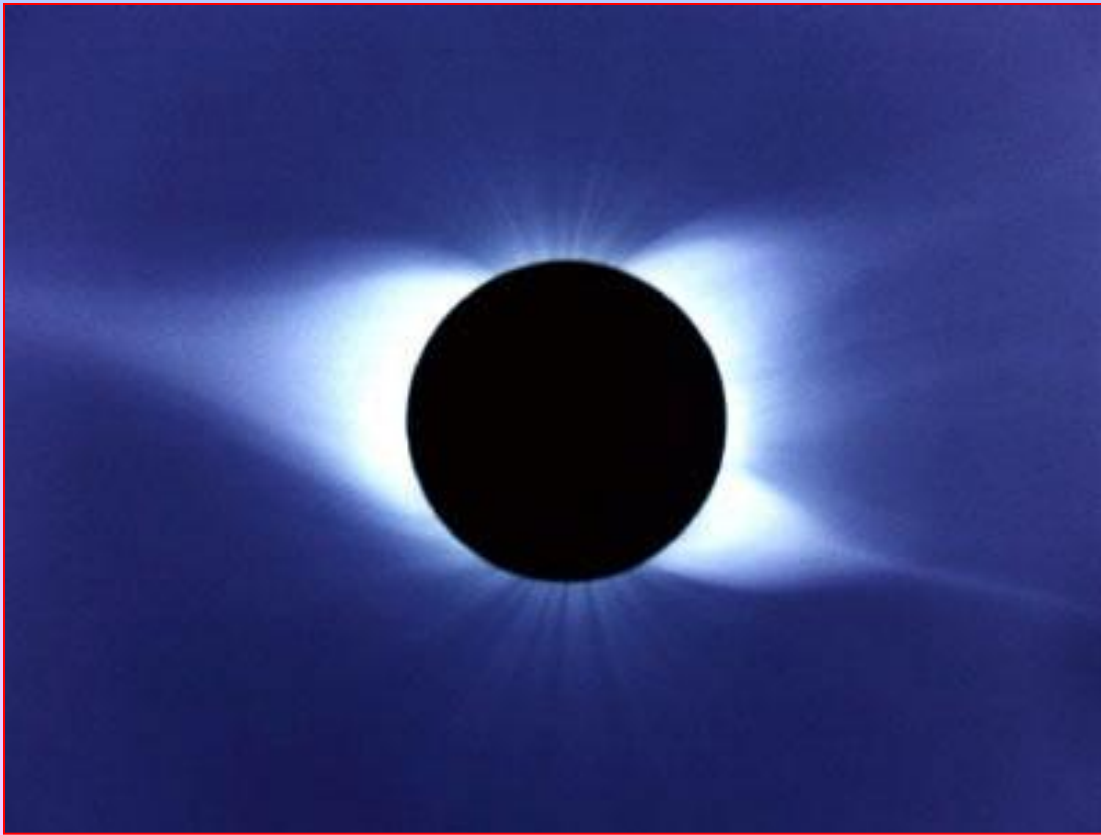
**700 до н.э.** Гесиод (Греция) описал методы практического использования астрономии ( для целей ориентирования и сельского хозяйства)



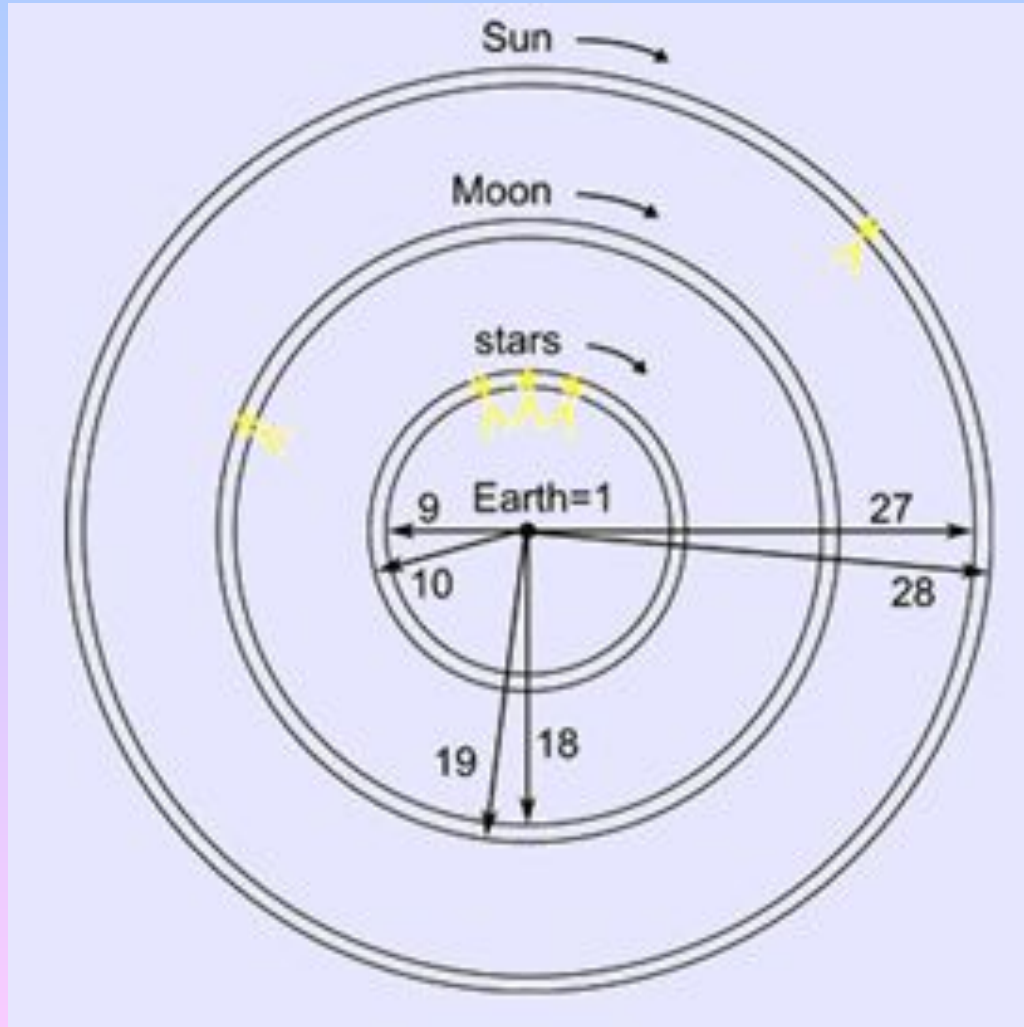
**613 до н.э.** - июль , комета ( вероятно, комета Галлея), отмечена в Весенне-Осеннем Ежегоднике китайских астрономов



**585 до н.э.** Фалес (Греция) предсказал солнечное затмение, которое имело место во время битвы между лидийцами и персами.



**580 до н.э.** Анаксагор описал модель, включающую Землю, Солнце, Луну и звезды





**560 до н.э.**



**Анаксимен предложил модель Вселенной, согласно которой звезды расположены на внутренней стороне твердого купола, окружающего Землю.**

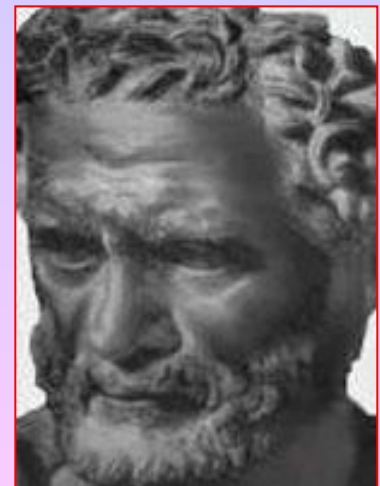
**504–501 до н. э. ПАРМЕНИД**  
древнегреческий философ,  
основатель элейской  
школы. Первым высказал  
мысль о шарообразности  
Земли



**V в. до н.э., вторая пол.** — первое в Европе измерение наклона эклиптики к экватору (Энопид Хиосский — Др. Греция).

**Ок. 470 г. до н.э.** — падение огромного метеорита у р. Эгос (Козья) (Фракия), объясненного Анаксагором как кусок, оторвавшийся от раскаленного Солнца.

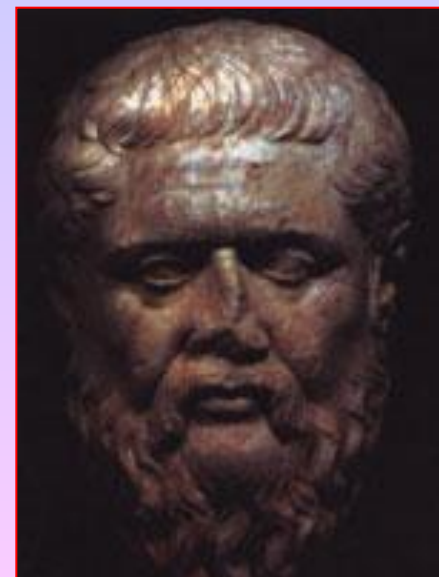
**ДЕМОКРИТ (род. ок. 470 или 460 до н. э.; умер в глубокой старости)** древнегреческий философ, ввел понятие «атомы – неделимые материальные элементы». Говорил о множественности миров



**450 до н.э.**

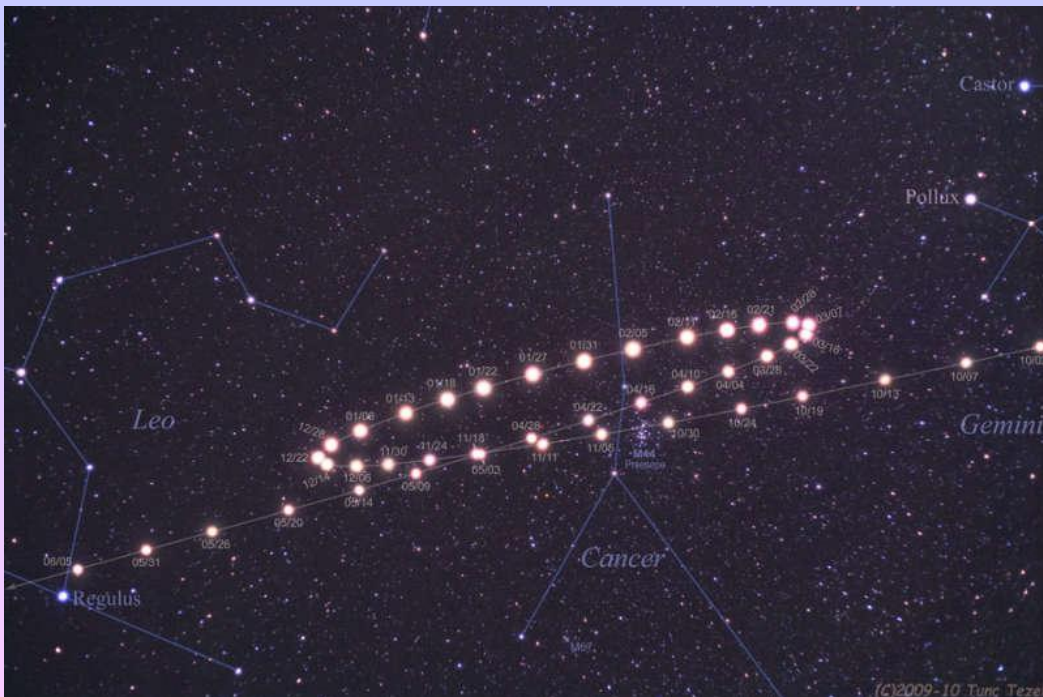
**Изучая разливы Нила, Геродот заключил, что Земля по крайней мере имеет возраст в тысячи лет. Он исходил из того, что для образования дельты Нила требовалось более 1000 лет.**

**ПЛАТОН (428 или 427 – 348 или 347 до н. э.), древнегреческий философ, родоначальник европейской философии. Первым в европейской философии ввел понятие единого Бога-Творца, которого назвал Демиургом. Вселенная по Платону создана Демиургом.**



**413 год до н.э.** Лунное затмение приостановило эвакуацию афинян из Сицилии.  
В результате афиняне потерпели поражение.

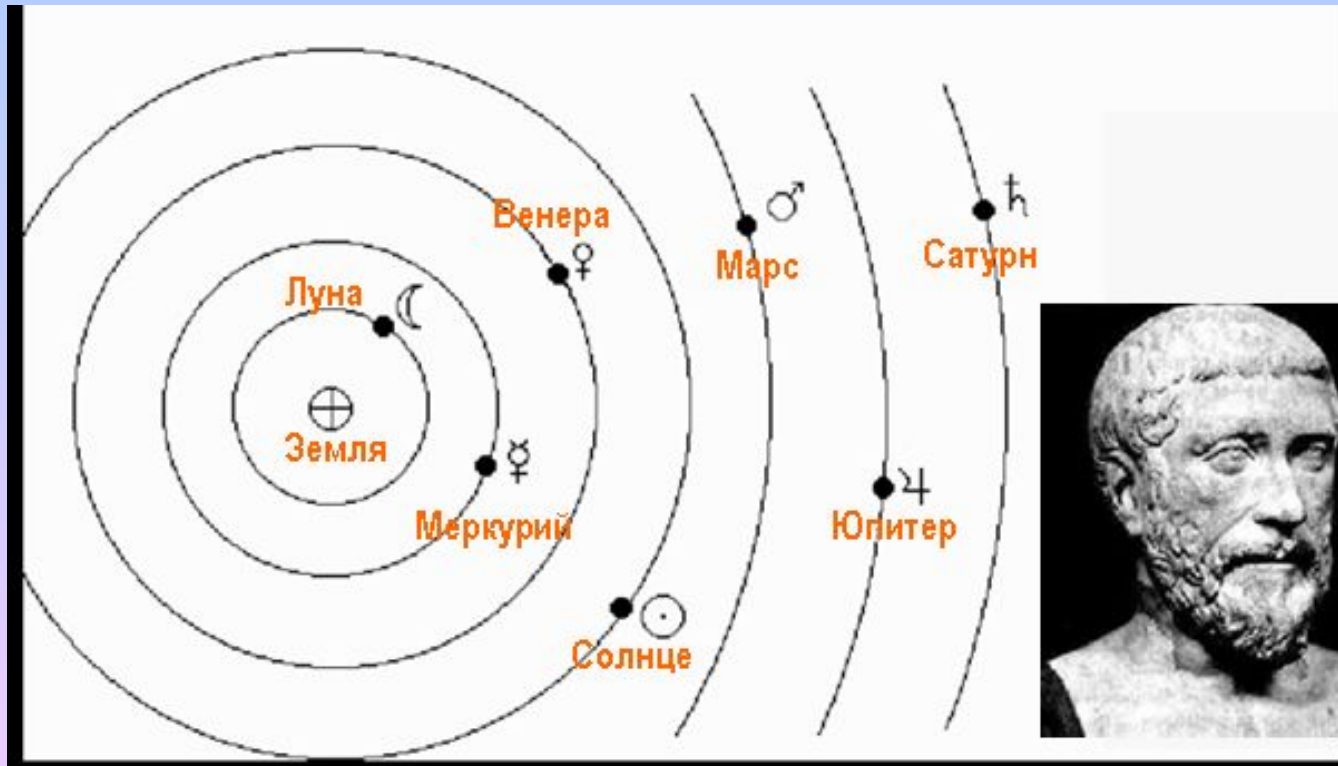
**400 до н.э.** Евдокс объяснил попятное движение планет, предполагая вращение сфер в обратном направлении. Высказал идею о геоцентрической модели Вселенной.



**Попытное движение  
Марса**



# 387-321 до н.э. Геродот предложил геоцентрическую модель Вселенной



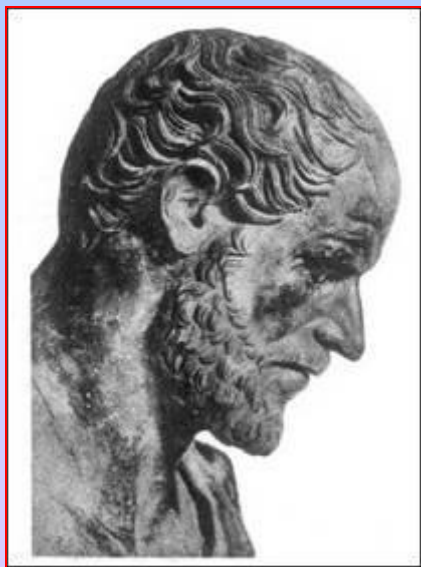
**364 до н.э.** – самые ранние наблюдения солнечных пятен сделанных китайским астрономом Ган Де



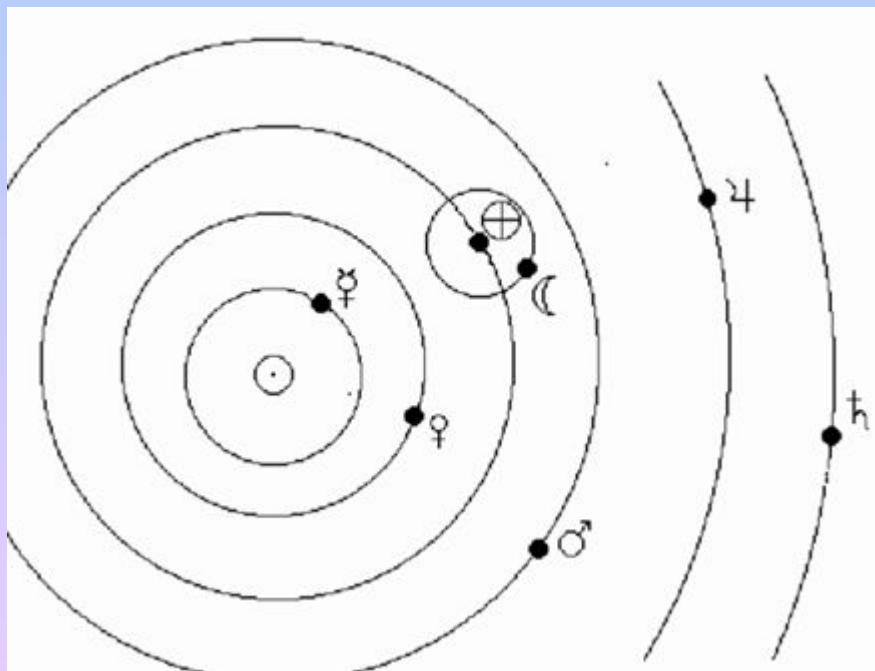
**Ок. 355 г. до н.э.** — звездный каталог (ок. 800 звезд, — *Гань Гун* и *Ши Шэнь*, — Китай).

**332 г. до н.э.** — основание Александрийского Музеума с обсерваторией и книгохранилищами.

**350 до н.э.** Аристотель доказал на основе лунного затмения, что Земля и другие небесные тела имеют форму сферы



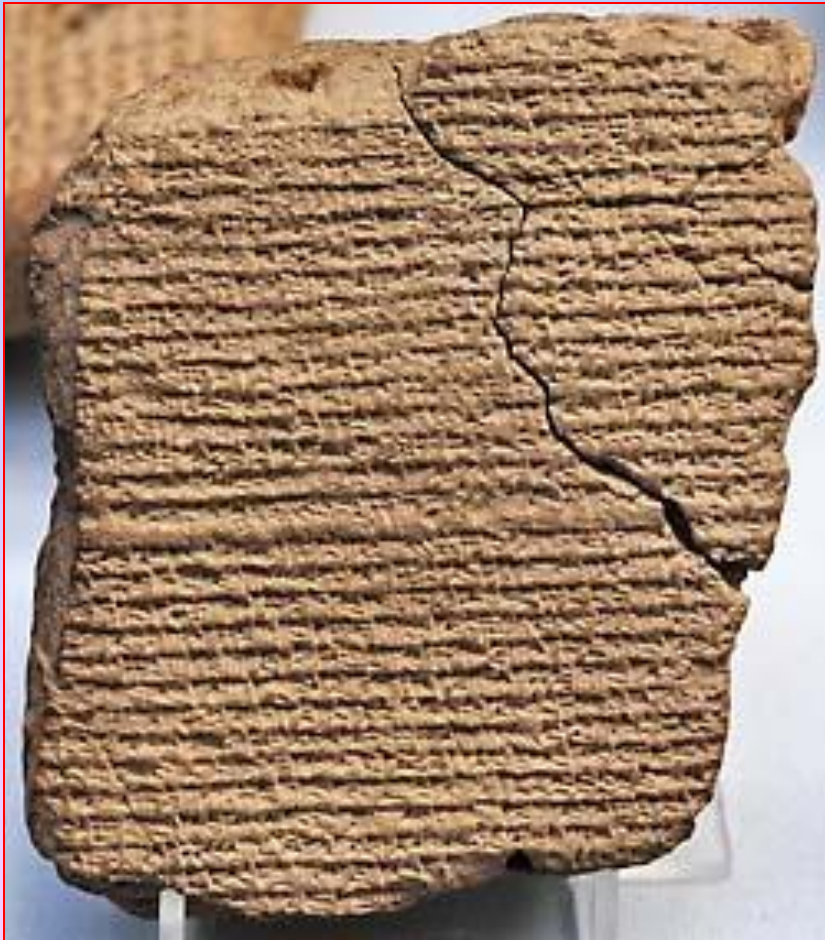
**280 до н.э.** Аристарх определил относительные размеры Солнечной системы. **Предложил гелиоцентрическую модель.** Он определил относительные размеры Вселенной



**250 до н.э.** Эратосфен определил радиус Земли с точностью в несколько процентов.



**165 г. до н. э. В Месопотамии наблюдали комету Галлея**



**Клинописная  
таблица,  
содержащая  
описание  
кометы Галлея,  
наблюдавшейся  
в 165 году до н.э.**

**134 до н.э.** Гиппарх открыл прецессию, создал первый каталог положения и яркостей звезд



**28 до н.э.** - самые ранние записи о солнечных пятнах; последующие их наблюдения китайских астрономов



**0.0 н.э.** Индейцы Северной Америки создали «Медицинские Колеса». Эти колеса были ориентированы на точку восхода Солнца во время зимнего солнцестояния.



**185г.** – самая ранняя запись китайских астрономов о сверхновой RCW 86

**140 н.э.** Птолемей предложил геоцентрическую модель мира.



**300-900 н.э.** Древняя цивилизация майя с большой культурой уровнем науки



**500 н.э.** Этот текст из труда **Rancho-siddhantika** («Пять принципов», Индия) в графическом виде показывает как вычислять затмения.



**500 н.э.** Индийский астроном **Aryabhata**

разработал модель гелиоцентрической системы мира, определил радиусы орбит планет и их периоды.

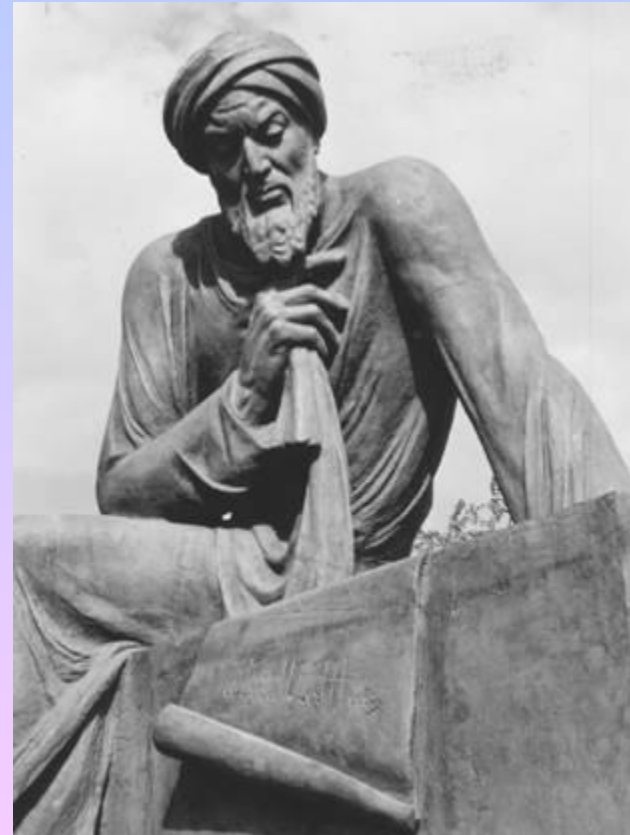






**687г. н.э.**– китайские астрономы делают первую запись о метеоритном дожде

**700 н.э.** Индийский астроном **Brahmagupta** в 7 веке н.э. точно оценил величину земной окружности в 5000 *yojanas*. А *yojana* равен 7.2 км. Таким образом размер окружность будет равен 36 000 км, что совпадает с современным определением.





## **БИРУНИ (Беруни) (973 – 1048),**

**среднеазиатский ученый-энциклопедист. Родился в Хорезме.**

- 1) Впервые на Среднем Востоке высказал мысль о том, что Земля движется вокруг Солнца.**
- 2) Проводя наблюдения Солнца во время полных солнечных затмений, предложил гипотезы о структуре солнечной короны..**

**3) Построил первый неподвижный квадрант(7,5 м) для наблюдения Солнца и планет. Этот астрономический инструмент был самым большим и лучшим на протяжении 400 лет.**

**4) Бируни принадлежит метод определения радиуса Земли при наблюдении линии горизонта с горы.**

**5) Открыл зодиакальный свет.**

**6) Предполагал, что звезды – очень далекие от нас солнца**

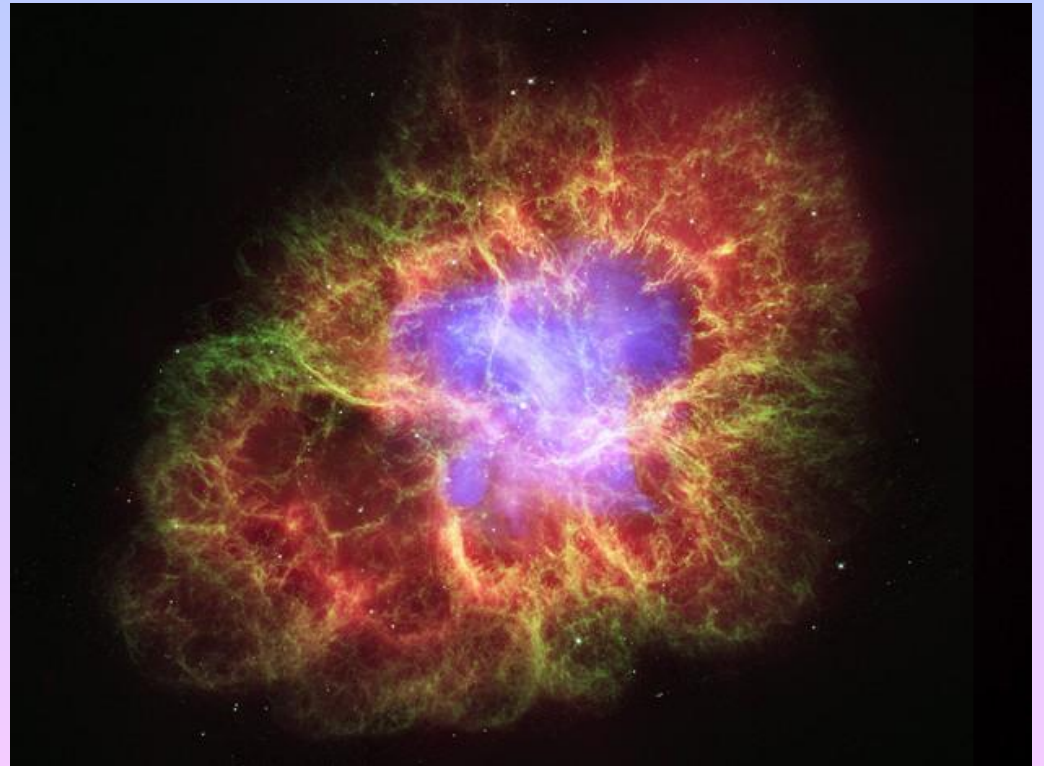
**900 н.э.** Арабский астроном Альбумасар развил гелиоцентрическую модель планет





**1054 н.э., 4 июля** Китайцы наблюдали вспышку Сверхновой, которая была видна недалеко от Луны даже днем. В китайских летописях было отмечено:

*«В первый год периода Чи-Хо, при пятой Луне появилась звезда-гостя... Через время более года звезда стала невидимой...»*





**1066 н.э.** Комета Галлея в 1066 году считалась предзнаменованием болезни короля Англии. Через год король был убит при битве с нормандцами.

**1088г.** – известный китайский ученый Шен Ку определил угол между Полярной звездой и точным направлением на север, также предложил теорию сферичности Земли, основанную на наблюдениях лунных и солнечных затмениях

**1200 н.э.** Создание университетов в Европе.  
В них предусматривалось преподавание  
следующих дисциплин:



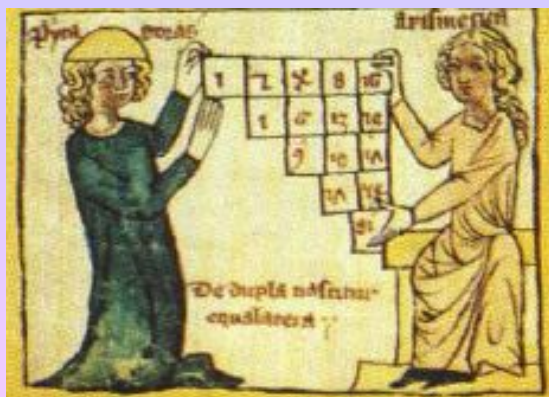
**Логика**



**Риторика**



**Грамматика**



**Математика**

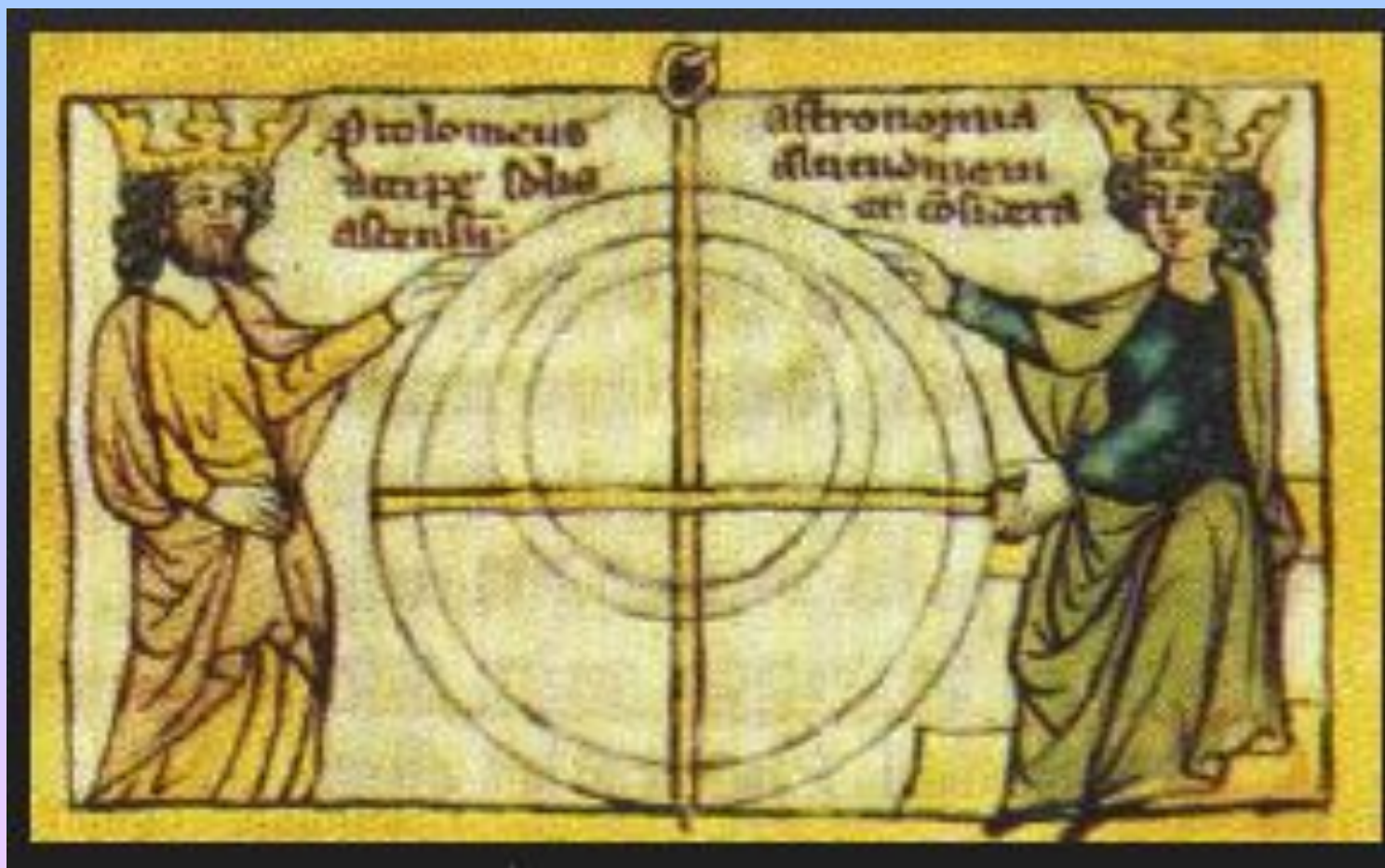


**Музыка**



**Геометрия**

## В университетах начали преподавание астрономии



Справа дано изображение Птолемея. В центре его круги с эквантом. Слева приведено изображение музы астрономии – Урании.



**1342 н.э.** Татарский поэт Кутб писал о прецессии и нутации



**1350 н.э.** Французский ученый Н. Орисме ввел понятие относительности движения. В частности, суточное движение звезд он объяснял суточным вращением Земли или вращением небесной сферы

**1394 н.э.** Татарский поэт Сафари писал о вращении Земли вокруг Солнца

**1420 н.э.**

**УЛУГБЕК Мирза Мухаммед ибн Шахрух ибн Тимур (1394–1449),** государственный деятель, ученый, просветитель. Построил обсерваторию, в которой главной ее частью был гигантский квадрант радиусом 40 м. Точность наблюдений в обсерватории при определении угловых расстояний достигала угловых секунд. Главный труд, выполненный в обсерватории, «Новые астрономические таблицы» («Зидж-и-джедит-и Гурагони»), содержит изложение теоретических основ астрономии и каталог положений 1018 звезд, определенных с большой точностью





**1465 н.э.** Региомонтанус И. (Германия) впервые начал печатание книг, справочников и каталогов и справочников и каталогов по астрономии

**1504 н.э.** Колумб использовал лунное затмение 29 февраля для устрашения индейского племени араваков

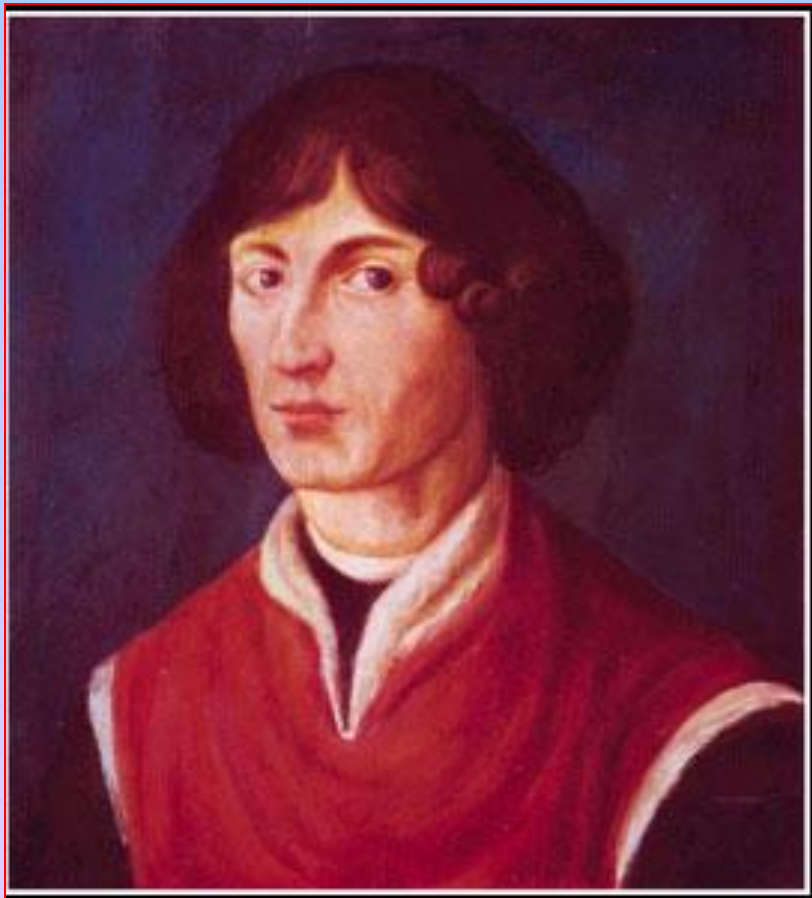


# Изобретение телескопа



- Около 1600 г .

- Использовал Галилей



**КОПЕРНИК (Copernik, Copernicus) Николай (1473–1543), великий польский астроном.**

**Создатель гелиоцентрической системы мира. Совершил переворот в естествознании, отказавшись от принятого в течение многих веков учения о центральном положении Земли. Объяснил видимые движения небесных светил вращением Земли вокруг оси и обращением планет (в т. ч. Земли) вокруг Солнца. Свое учение изложил в сочинении «О вращении**

**небесных сфер» (1543), запрещенном католической церковью с 1616 по 1828 годы**



**БРАГЕ (Brahe) Тихо (1546–1601)**, датский астроном, реформатор практической астрономии. 11 ноября 1572 года наблюдал Сверхновую звезду в созвездии Кассиопея. На построенной им в 1576 году обсерватории «Ураниборг» свыше 20 лет вел определения положений светил с наивысшей для того времени точностью. Доказал, что кометы – небесные тела, более далекие, чем Луна; составил каталог звезд, таблицы рефракции и др. На основе его наблюдений Марса Кеплер вывел законы движения планет.

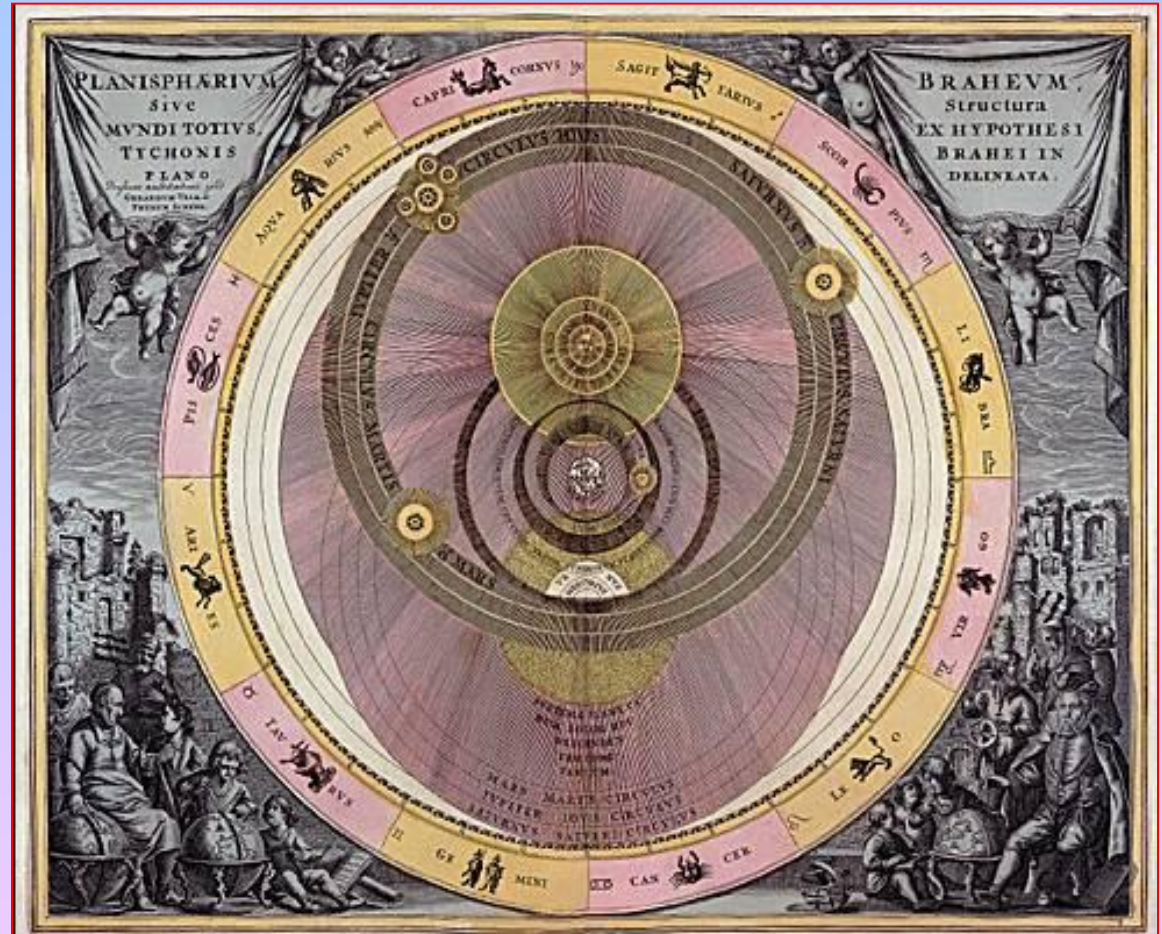


**КЕПЛЕР (Kepler) Иоганн (1571–1630)**, немецкий астроном. Предположил, что природа планет родственная земной. Кеплер был сторонником идей Коперника. На основе многолетних наблюдений, выполненных Тихо Браге, он открыл законы движения планет. Заложил основы теории затмений. Изобрел телескоп.



# «Гибридная» модель Тихо Браге

- Земля находится в центре планетной системы.
- Луна, Солнце и звезды вращаются вокруг Земли.
- Планеты вращаются вокруг Солнца.







**ГАЛИЛЕЙ (Galilei) Галилео (1564–1642),** итальянский ученый, один из основателей естествознания. Наблюдал 4 спутника Юпитера с помощью своего телескопа и установил их вращение вокруг планеты. Это послужило наглядной моделью кеплеровской системы. Обнаружил фазы Венеры.

Показал, что Млечный Путь состоит из огромного числа звезд. Открыв солнечные пятна и наблюдая их перемещение, Галилей

совершенно правильно объяснил это вращением Солнца.

Изучение поверхности Луны показало, что она покрыта горами и изрыта кратерами.

За свою приверженность системе мира Коперника был узником инквизиции до конца своей жизни. Был реабилитирован лишь в 1992 году.

# Наблюдения Галилея 4 спутников Юпитера

- Зарисовки Галилея положений спутников Юпитера



Обращения Юпитера  
1610

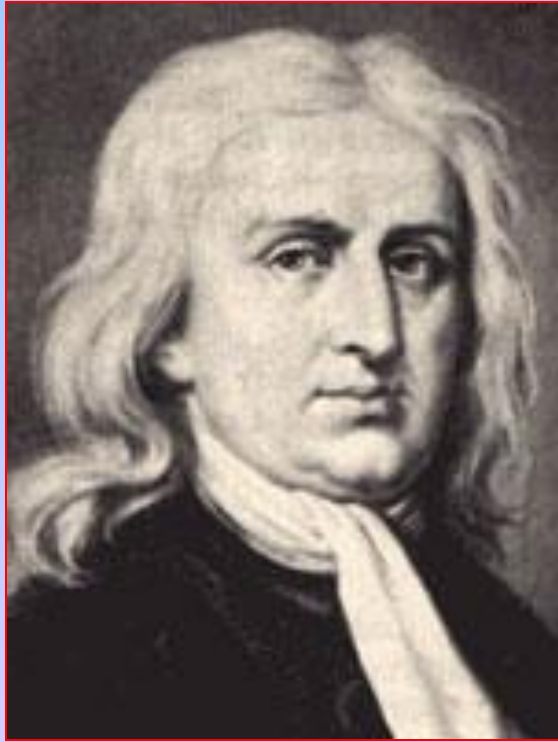
2. 2. 7. 12	○ **	
30. 10. 12	** ○ *	
2. 7. 12	○ ** *	
3. 10. 12	○ * *	
3. 10. 5.	* ○ *	
4. 10. 12	* ○ **	
6. 10. 12	** ○ *	
8. 10. 12. 13.	* * * ○	
10. 10. 12.	* * * ○ *	
11.	* * ○ *	
12. 10. 4. 12. 12.	* ○ *	
17. 10. 12.	* * ○ *	



**БРУНО (Bruno) Джордано (1548–1600),** итальянский философ и поэт. Развивая идеи Николая Кузанского и гелиоцентрическую космологию Коперника, Бруно отстаивал концепцию о бесконечности Вселенной и бесчисленном множестве миров, издал труд «О бесконечности, вселенной и мирах». Обвинен в ереси и сожжен инквизицией в Риме.

«Бесчисленное число солнц существует, бесчисленное число земель вращается вокруг этих солнц также как вращаются семь планет вокруг нашего Солнца. Живые существа населяют эти миры»

(Джордано Бруно)



**НЬЮТОН (Newton) Исаак (1643–1727),** английский математик, механик, астроном и физик, создатель классической механики, член (1672) и президент (с 1703) Лондонского королевского общества. В 1664–1667 годах, когда в Лондоне свирепствовала чума, Ньютон сделал 3 важнейших открытия: дифференциальное и интегральное исчисления, объяснение природы света, закон всемирного тяготения. Сформулировал основные законы классической механики. Открыв закон

всемирного тяготения, дал теорию движения небесных тел, создав основы небесной механики. В «Оптике» обосновал законы отражения и преломления света на основе корпускулярной теории, исследовал интерференцию и диффракцию. В опытах с призмой открыл дисперсию света и разложил белый цвет в спектр. Построил первый зеркальный телескоп.



**КАССИНИ (Cassini) Джованни Доменико (1625–1712),** французский астроном и геодезист. Открыл вращение Юпитера и Марса, 4 спутника Сатурна и темный промежуток в его кольце (деление, или «щель» Кассини), составил большую карту Луны (1679).

**РЕМЕР (Roemer) Оле (1644–1710), датский астроном.** По наблюдениям спутников Юпитера впервые определил скорость света (1675). Изобрел несколько инструментов, в т. ч. меридианный круг и пассажный инструмент. Составил каталог из 1000 звезд.

**ГАЛЛЕЙ (Halley) Эдмунд (1656–1742),** английский астроном и геофизик. Открыл вековое ускорение Луны. Составил первый каталог звезд Южного неба (1679), открыл собственное движение нескольких ярких звезд (1718). Предположил, что болиды – результаты встречи Земли с космической материей (1714). Вычислил орбиты свыше 20 комет. Предсказал время нового появления (1758) кометы 1682 года, доказав наличие периодических комет. Первым обратил внимание на так называемый фотометрический парадокс.

**БРАДЛЕЙ (Брэдли) (Bradley) Джеймс (1693–1762)**, английский астроном. Открыл аберрацию света (1725–1728), нутацию земной оси (1727–48). Составил каталог из 3300 звезд.

**ЛАГРАНЖ (Lagrange) Жозеф Луи (1736–1813)**, французский математик и механик. Исследовал устойчивость Солнечной системы, получил решение для частного случая задачи трех тел.



**КАНТ (Kant) Иммануил (1724–1804)**, немецкий философ. В 1747–55 разработал космогоническую гипотезу происхождения Вселенной. Вселенная по Канту безгранична, имеет иерархическую структуру. В основу эволюции Вселенной и Солнечной системы ставил гравитацию и химические силы. Отметил дискообразность Млечного Пути, классифицировал туманность Андромеды и другие овальные туманности как далекие галактики, провел глубокую аналогию между Солнечной системой и

Млечным Путем, указав на наличие сферической составляющей в спиральных галактиках. Объяснял сплюснутость диска вращением галактики.

## **Ломоносов М.В. (1711-1765) – выдающийся русский ученый, поэт и просветитель.**



**Его блестящая академическая деятельность началась в 1741 году. В 1745 году он становится профессором химии. Научные открытия следуют одно за другим. Диапазон исследований ученого необычайно широк: химия и физика, навигация и мореплавание, астрономия, история, филология. Нет, пожалуй, такой области знания, куда бы не**

**бы не проник светлый ум Ломоносова. Даже дать перечень его достижений невозможно в рамках нашего курса. По его инициативе был открыт в 1755 году Московский университет.**

**Ломоносов проявлял большой интерес к исследованиям по оптике и астрономии и в этих областях сделал значительные открытия. Предложил в 1762 новую систему *телескопа-рефлектора*, в котором вогнутое зеркало слегка наклонено к оси трубы. Аналогичная идея только в 1789 была независимо выдвинута В.Гершелем (этот тип телескопа теперь называется системой Ломоносова-Гершеля).**

**В 1757-1765 Ломоносов занимался астрономическими исследованиями. На основе своих представлений о природе электричества выдвинул оригинальную теорию строения и состава комет, в которой подчёркивается роль электрических сил в свечении хвоста и головы кометы. В 1761 наблюдал в телескоп редкое явление прохождения Венеры по диску Солнца. Описал детали этого явления в работе «Явление Венеры на Солнце, наблюденное в С.-Петербургской императорской Академии наук мая 26 дня 1761 года». При этом он правильно истолковал замеченное помутнение края солнечного диска при первом контакте и образование светящегося «пупыря» при третьем контакте как результат наличия атмосферы у планеты. Это открытие было замечательным подтверждением коперниканских идей о том, что в природе существуют планеты, подобные нашей Земле. Ломоносов был горячим сторонником идеи о множественности обитаемых миров. Уделял большое внимание проблеме природы тяготения, вопросу о пропорциональности массы тел и их веса, изучению силы тяжести с помощью специальных маятников и других приборов. Положил начало развитию в России гравиметрии.**







**ГЕРШЕЛЬ (Herschel) Уильям (Фридрих Вильгельм) (1738–1822)**, английский астроном. Открыл седьмую планету Солнечной системы – Уран, 2 спутника Урана (1787), 2 спутника Сатурна (1789), измерил период вращения Сатурна и его кольца (1790). Обнаружил движение Солнца в пространстве и указал направление этого движения. Обнаружил свыше 800 двойных и кратных звезд, составил каталог двойных звезд (1822). Открыл планетарные туманности (1791). Составил каталоги туманностей и звездных

скоплений (1786, 1789, 1802). «Разложил» многие туманности на отдельные звезды. Определил общую форму Млечного Пути как сплюснутого диска ( $1/5$ ), в центре которого находится Солнце. Оценил размеры нашей Галактики (его результат в 5 раз меньше современного). Установил, что галактики собраны в огромные «пласты», среди которых выделил сверхскопление в созвездии Волосы Вероники.



## **Пьер Симон Лаплас (1749-1827)**

**величайший французский геометр и астроном, иностранный почётный член Петербургской АН (1802). Автор классических трудов по теории вероятностей и небесной механике (динамика Солнечной системы в целом и её устойчивость и др.): сочинения «Аналитическая теория вероятностей» (1812) и «Трактат о небесной механике» (т. 1-5, 1798-1825); много**

**трудов по дифференциальным уравнениям, математической физике, теории капиллярности, теплоте, акустике, геодезии и др. Предложил (1796) космогоническую гипотезу (гипотеза Лапласа). Классический представитель механистического детерминизма.**



**КИРХГОФ (Kirchhoff) Густав Роберт (1824–87)**, немецкий физик, . Совместно с Р.Бунзеном заложил основы спектрального анализа (1859). Обнаружил на Солнце натрий, железо и другие металлы. Ввел понятие абсолютно черного тела и открыл закон излучения, названный его именем. В 1859 году сформулировал основные законы спектрального анализа. Кирхгоф измерил положение темных линий поглощения в спектре Солнца и объяснил их появление тем,

что непрерывное излучение от более горячих областей Солнца проходит через холодную оболочку.

Теперь они носят название фраунгоферовых линий.

**БУНЗЕН (Bunsen) Роберт Вильгельм (1811–99)**, немецкий химик. Совместно с Г. Кирхгофом положил начало спектральному анализу (1854–59)





**Лобачевский Н.И.(1792-1856),** русский математик, создатель неевклидовой геометрии, мыслитель-материалист, деятель университетского образования и народного просвещения. Ректор Казанского университета. Лобачевский отстаивал в преподавании научные материалистические взгляды. Лобачевский отыскивал пути строгого построения начал геометрии. Преодолев тысячелетние традиции, он приходит к созданию новой неевклидовой геометрии. Это сыграло большую роль в развитии космологии 20 века.



**Казанский университет  
во времена Лобачевского.**



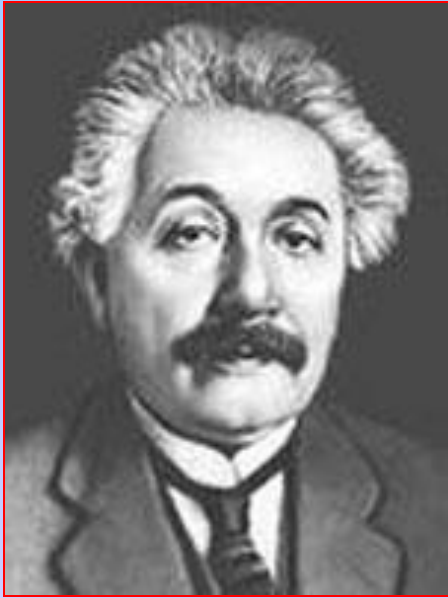


**СТРУВЕ Василий Яковлевич (Фридрих Георг Вильгельм) (1793–1864)**, российский астроном, по происхождению немец. Издал звездные каталоги (более 3000 двойных звезд). Указал на то, что Солнце находится над плоскостью Млечного Пути, определил расстояния до некоторых ярких звезд (Вега, Альтаир). Указал на поглощение света в пространстве.



**Белопольский А.А (1854-1934)**, российский астроном и астрофизик, академик АН СССР (1925; академик Петербургской АН с 1903, академик РАН с 1917).

Жизнь Белопольского была связана с Пулковской обсерваторией. В 1908-1916 он был ее вице-президентом, в 1916 – директором, а с 1933 - почетным директором. В 1908-1918 читал лекции по астрофизике на Высших женских курсах.



**ЭЙНШТЕЙН (Einstein) Альберт (1879–1955),** физик-теоретик, один из основателей современной физики. Вслед за Максом Планком он выдвинул предположение, что свет испускается и поглощается дискретно, и сумел объяснить фотоэффект. Создал общую и специальную теории относительности. Он выдвинул удивительную идею, что скорость света для всех наблюдателей, как бы они ни двигались, одинакова. Опираясь на всем известный факт, что «гравитационная» и

«инертная» массы равны, удалось найти принципиально новый подход к решению проблемы о механизме передачи гравитационного взаимодействия между телами и что является переносчиком этого взаимодействия. По Эйнштейну таковой была сама геометрия пространства-времени. Общая теория относительности позволила приблизиться к решению одной из главных проблем-проблеме эволюции Вселенной.



**ФРИДМАН Александр Александрович (1888–1925)**, российский математик и геофизик. В 1922–24 годах установил, что уравнения тяготения Эйнштейна имеют нестационарные решения, что легло в основу современной космологии расширяющейся Вселенной.



**ХАББЛ (Hubble) Эдвин Пауэлл (1889–1953)**, один из величайших астрономов нашего столетия, американец по происхождению. Доказал звездную природу внегалактических туманностей (галактик); оценил расстояние до некоторых из них (1925). Разработал основы структурной классификации галактик (1926). В 1929 открыл закон Хаббла, доказав наблюдениями факт расширения Вселенной. Обнаружил новый тип переменных звезд (1953).



**ГАМОВ (Gamow) Георгий Антонович (Джордж) (1904–1968)**, американский физик-теоретик, родился в России. Разработал теорию альфа-распада (1928), ввел модель потенциальной ямы и объяснил туннельный эффект. Первым исследовал модели звезд с термоядерными источниками энергии. Предложил модель оболочки красного гиганта (1942). Исследовал роль нейтрино при вспышках новых и сверхновых звезд. Выдвинул гипотезу «горячей Вселенной» и оценил температуру реликтового излучения (1946). Предложил механизм звездного коллапса.



**ЗЕЛЬДОВИЧ Яков Борисович (1914-1987)**, пересмотрел теорию Большого Взрыва и предсказал, что реликтовое излучение должно иметь температуру в 3 К.