



# ИСТОРИЯ АСТРОНОМИИ

С Древнейших времен  
и до наших дней

**Астроно́мия** (от греч. *ἄστρο* «звезда» и *νόμος* «закон») — наука о Вселенной, изучающая расположение, движение, строение, происхождение и развитие небесных тел и систем.

# Древний период



# Шумер и Вавилон

Шумеро-аккадское государство Вавилон  
существовало со II тыс. до н. э. по VI век до н. э.

## Основные открытия:

- астрономические таблицы, на основании которых жрецы -
- законы движения планет, Луны и Солнца, научились предсказывать затмения
- определение таких понятий как созвездия и зодиак
- деление полного угла на  $360^\circ$
- развитие тригонометрии

# Звездные карты Шумеров



Планисфера (Planisphere) - это нео-ассирийская плоская звездная карта, а именно - воспроизведение древними сферической части звездного неба на глиняной таблице в виде плоской карты. Одна из таких планисфер, K8538, была найдена в библиотеке короля Ашшурбанипала (Assurbanipal) в Ниневии (Nineveh), и датируется 800-1000 годами до нашей эры.

Сохранившаяся часть таблички представляет собой круговую карту с названиями звезд и созвездий, а именно их символических обозначений.

Вероятно, именно в Вавилоне появилась семидневная неделя  
(каждый день был посвящён одному из 7 светил).



Сатурн

Юпитер

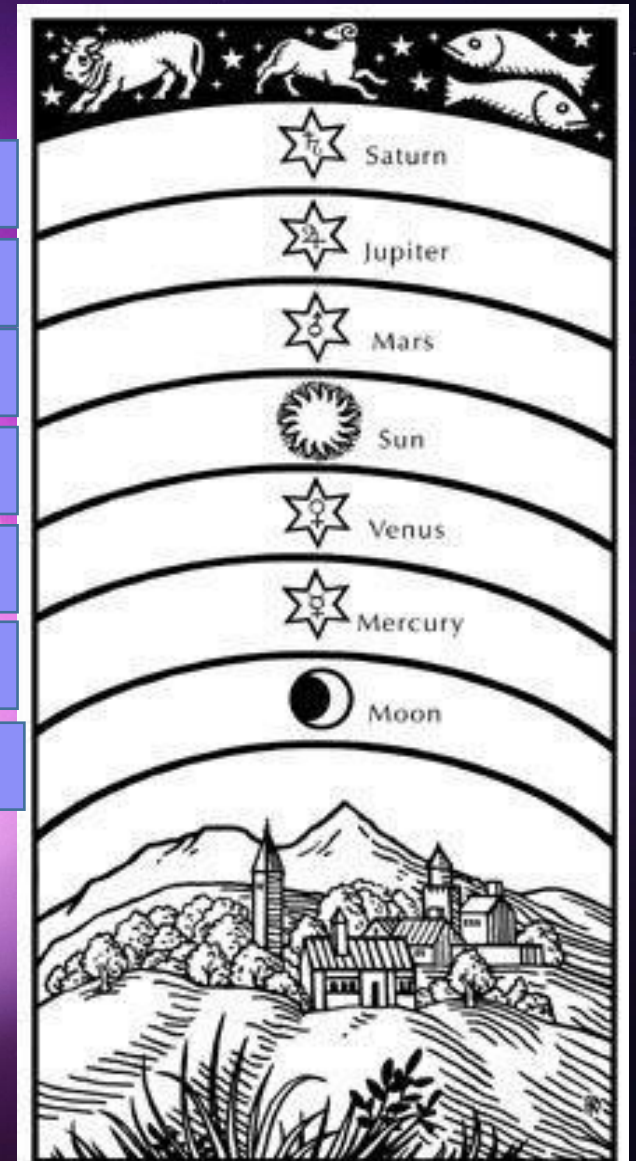
Марс

Солнце

Венера

Меркурий

Луна



# Древний Египет

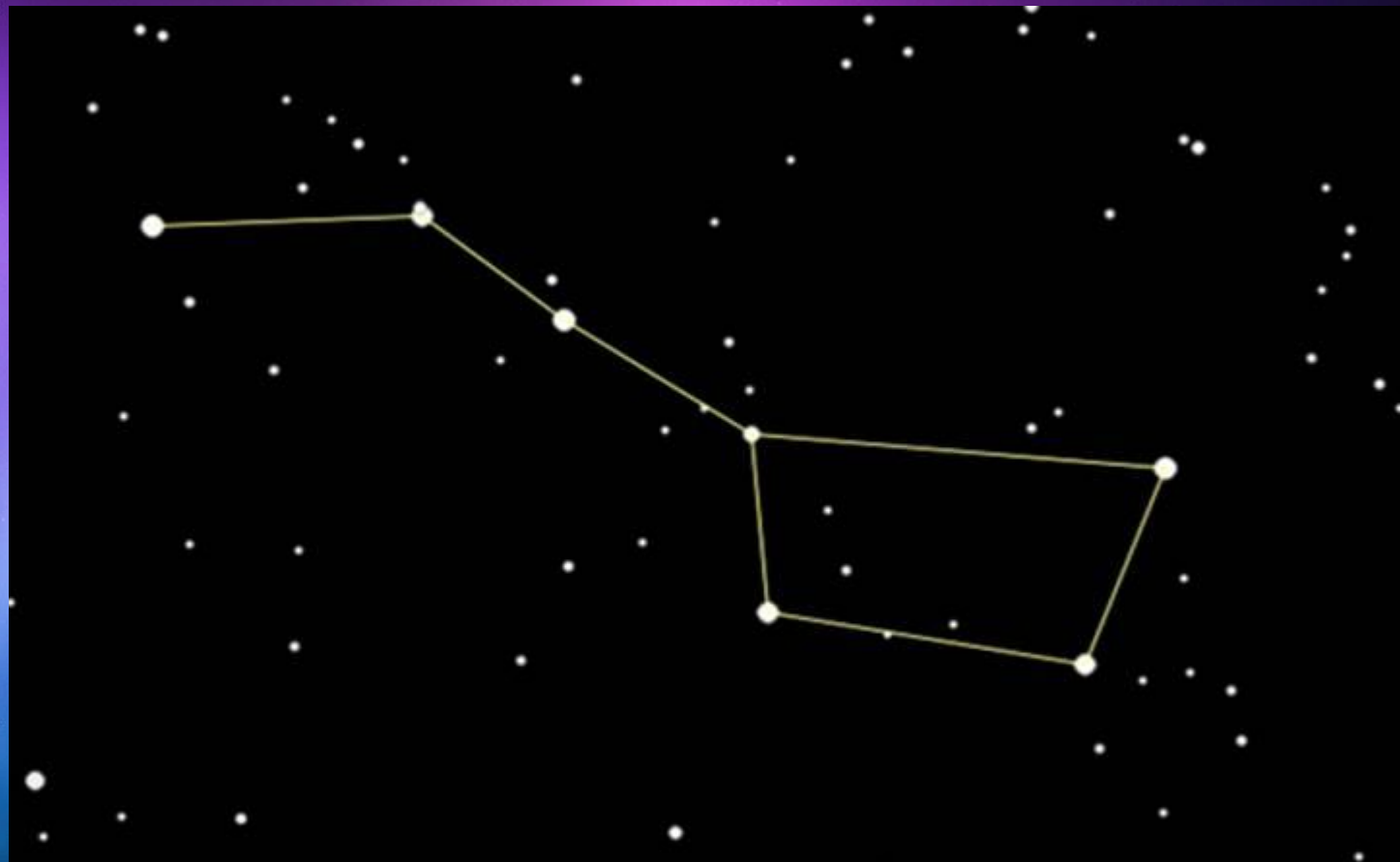


Разливы Нила происходят в начале лета, и как раз на это время приходится первый восход ярчайшей звезды неба — Сириуса, по-египетски называемого «Сотис». До этого момента Сириус не виден. Наверное, поэтому «сотический» календарь употреблялся в Египте наряду с гражданским. Сотический год — это период между двумя восходами Сириуса

Сириус – ярчайшая звезда ночного неба

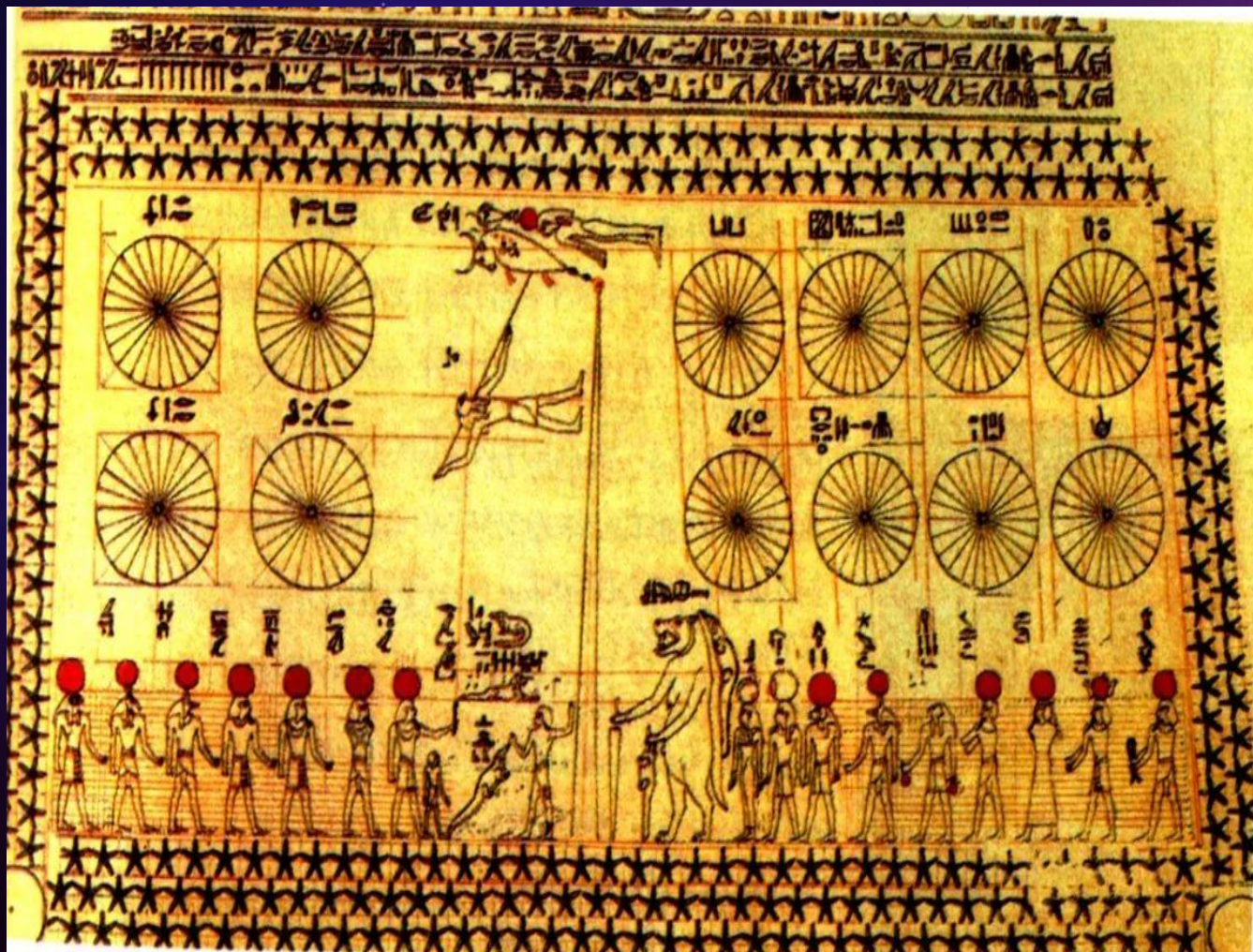
**Основные открытия:**

-деление неба на созвездия. (45 созвездий, в том числе созвездие *Мес* (Большая Медведица);





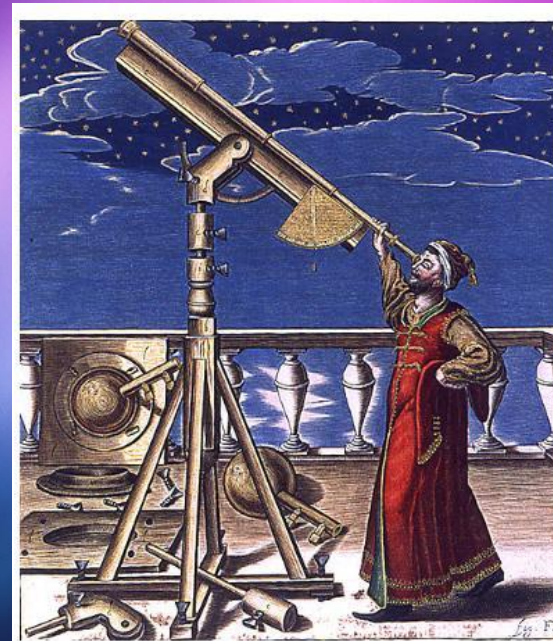
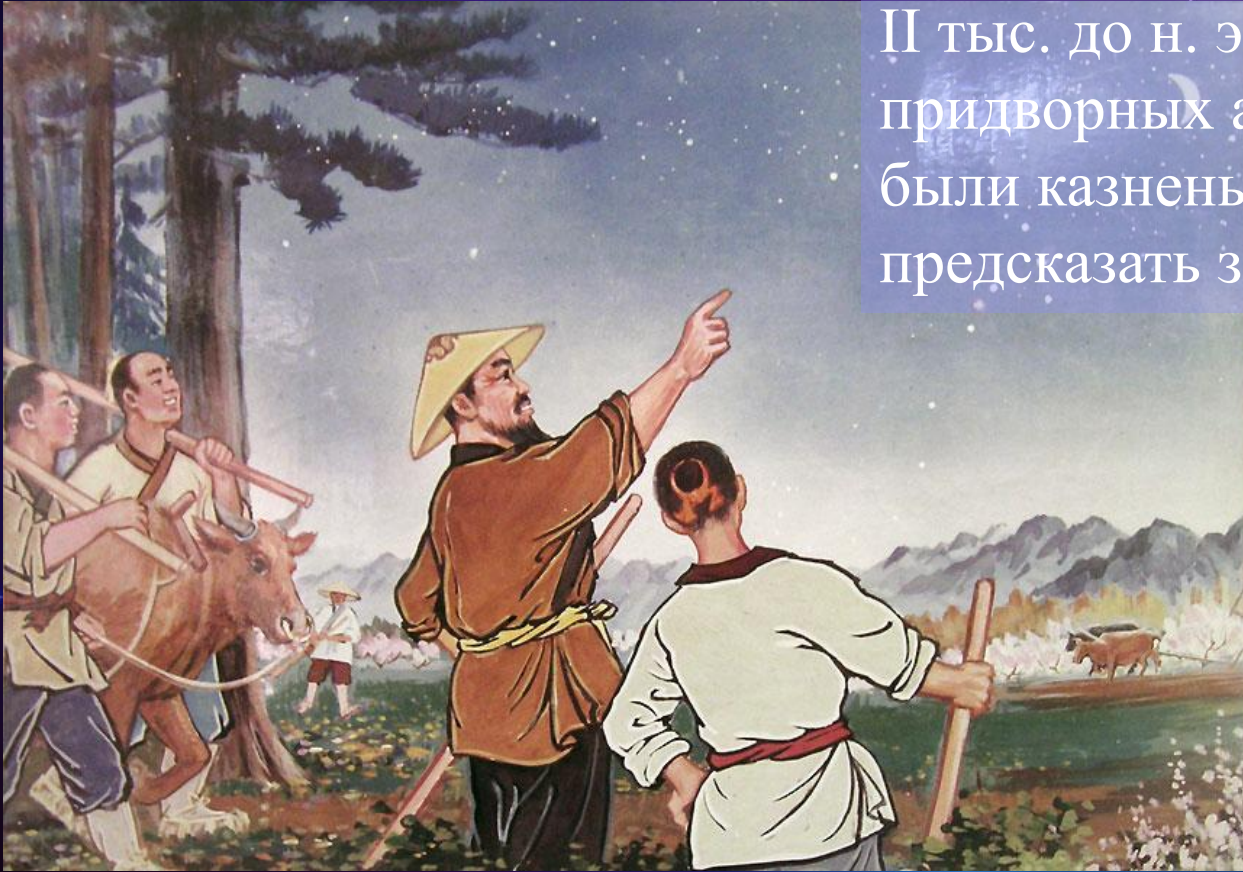
# Зодиак на потолке тайной гробницы древнеегипетского архитектора Сененмута



На потолке одной из погребальных камер - пирамиды Сенмут изображен шагающий человек; выше него — три звезды пояса Ориона

# Древний Китай

Во время легендарной династии Ся (конец III — начало II тыс. до н. э.) в Китае были две должности придворных астрономов. По легенде, в 2137 г. до н. э. были казнены астрономы Хо и Хи, не сумевшие предсказать затмение



Китайский астроном, 1675 год

## Основные открытия:

- Разделение небесного круга на 365,25 градусов или на 28 созвездий;
- Определение продолжительности солнечного года - 365,25 дней;
- Регистрация всех необычных событий на небе (затмения, кометы — «звёзды-метлы», метеоритные потоки, новые звёзды);
- Правильное объяснение причины солнечных и лунных затмений, открытие неравномерности движения Луны;

- Самое раннее идентифицируемое сообщение о комете Галлея датируется 240 г. до н. э.



Годы объединялись в 60-летний цикл: каждый год посвящался одному из 12 животных (Зодиака) и одной из 5 стихий: вода, огонь, металл, дерево, земля [18]. Каждой стихии соответствовала одна из планет; имелась и шестая — первичная — стихия «ци» (эфир). Позже *ци* делили на несколько видов: *инь-ци* и *ян-ци*, и другие, согласовывая с учением Лао Цзы (VI век до) н. э.)



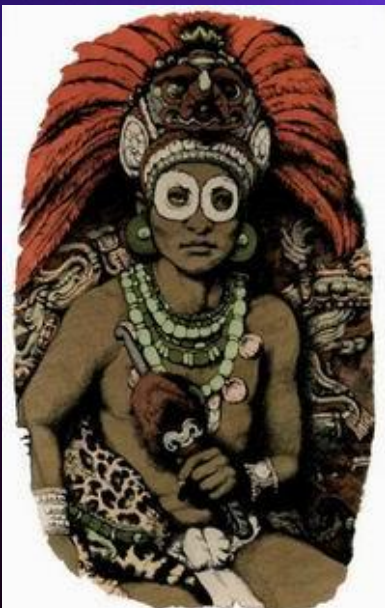
# Цивилизация Майя

Цивилизация племени Майя (II—X век н. э.) придавала астрономическим знаниям очень большое значение. Древние астрономы майя умели предсказывать затмения, и очень тщательно наблюдали за различными, наиболее хорошо видимыми астрономическими объектами, такими как Плеяды, Меркурий, Венера, Марс и Юпитер





Храм-обсерватория племени Майя



2oleg.ru

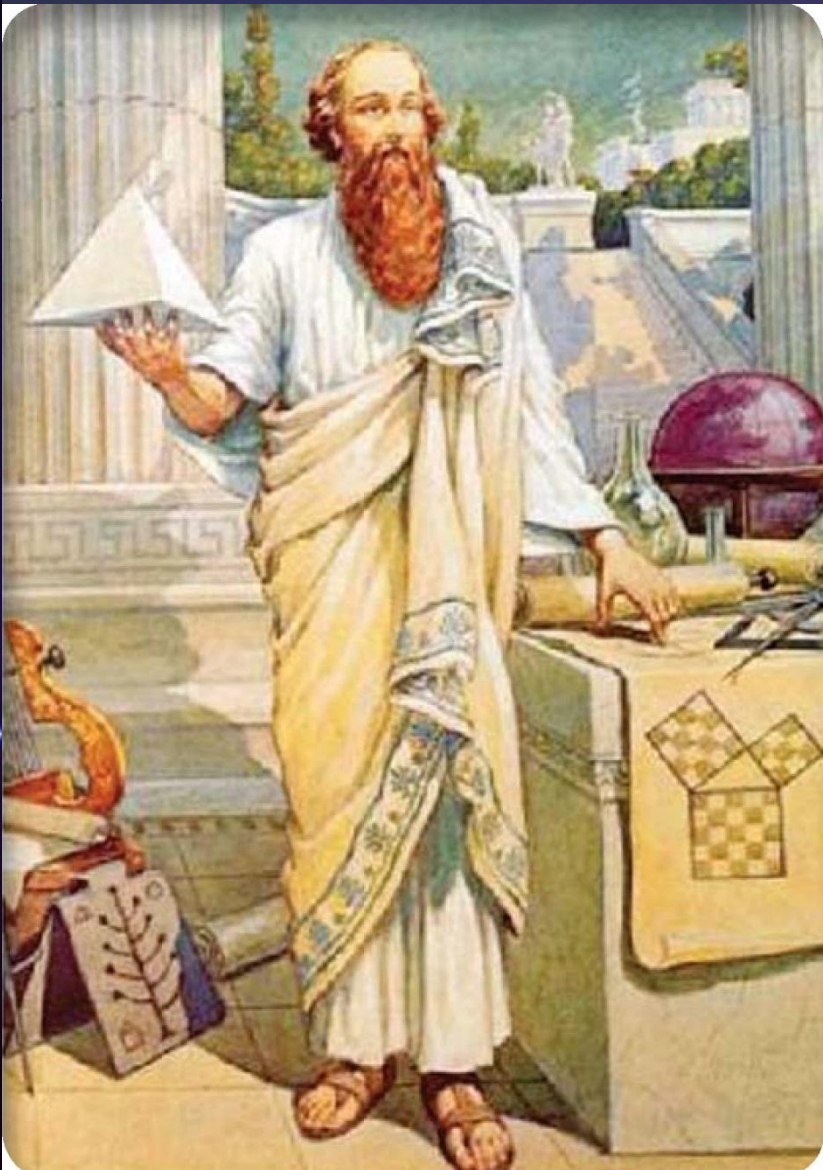
Календарь Майя - календарь, который соединял в себе не только лунный и солнечный циклы, но и учитывал период и скорость обращения Солнечной системы вокруг центра Галактики.

# Стоунхендж



Стоунхендж находится в Соединенном Королевстве Великобритании, возник приблизительно 3000 лет до н. э. Это не только лунный календарь, но и солнечный. Представляет собой наглядную модель солнечной системы в поперечном разрезе.

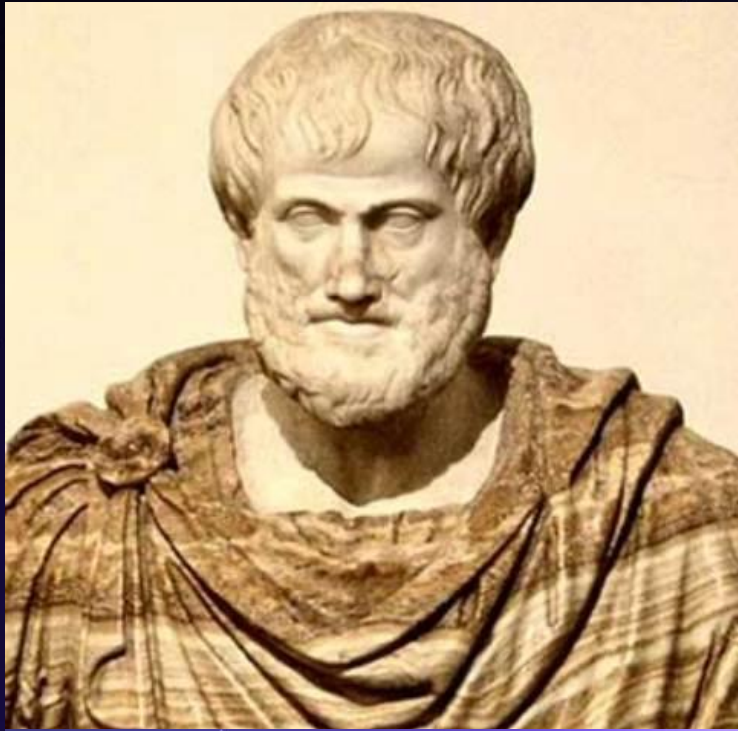
# Древняя Греция



Пифагорейцы:

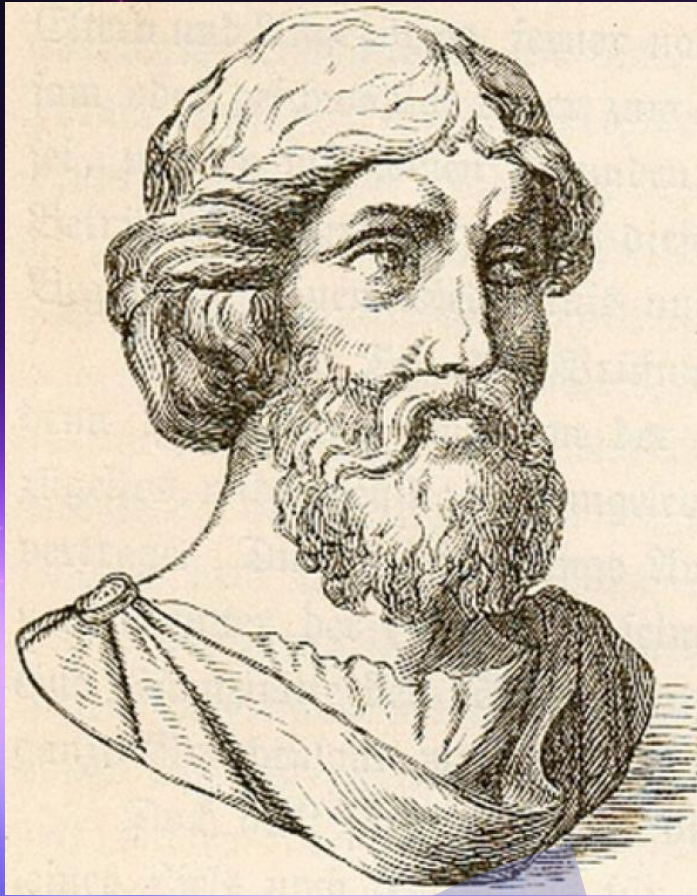
- Сформировали гелиоцентрическую модель Вселенной, в которой звёзды, Солнце, Луна и шесть планет обращаются вокруг Центрального Огня (Гестии)
- Считали Землю шарообразной и вращающейся, отчего и происходит смена дня и ночи
- ввели понятие эфира, но чаще всего этим словом обозначался воздух. Только Платон обособил эфир как отдельную стихию.





Аристотель, автор «Физики», тоже был учеником Платона.

- доказал, что Земля — шар, опираясь на форму тени Земли при лунных затмениях;
- оценил окружность Земли в 400 000 стадиев, или около 70 000 км — завышено почти вдвое, но для того времени точность неплохая.



## Гиппарх

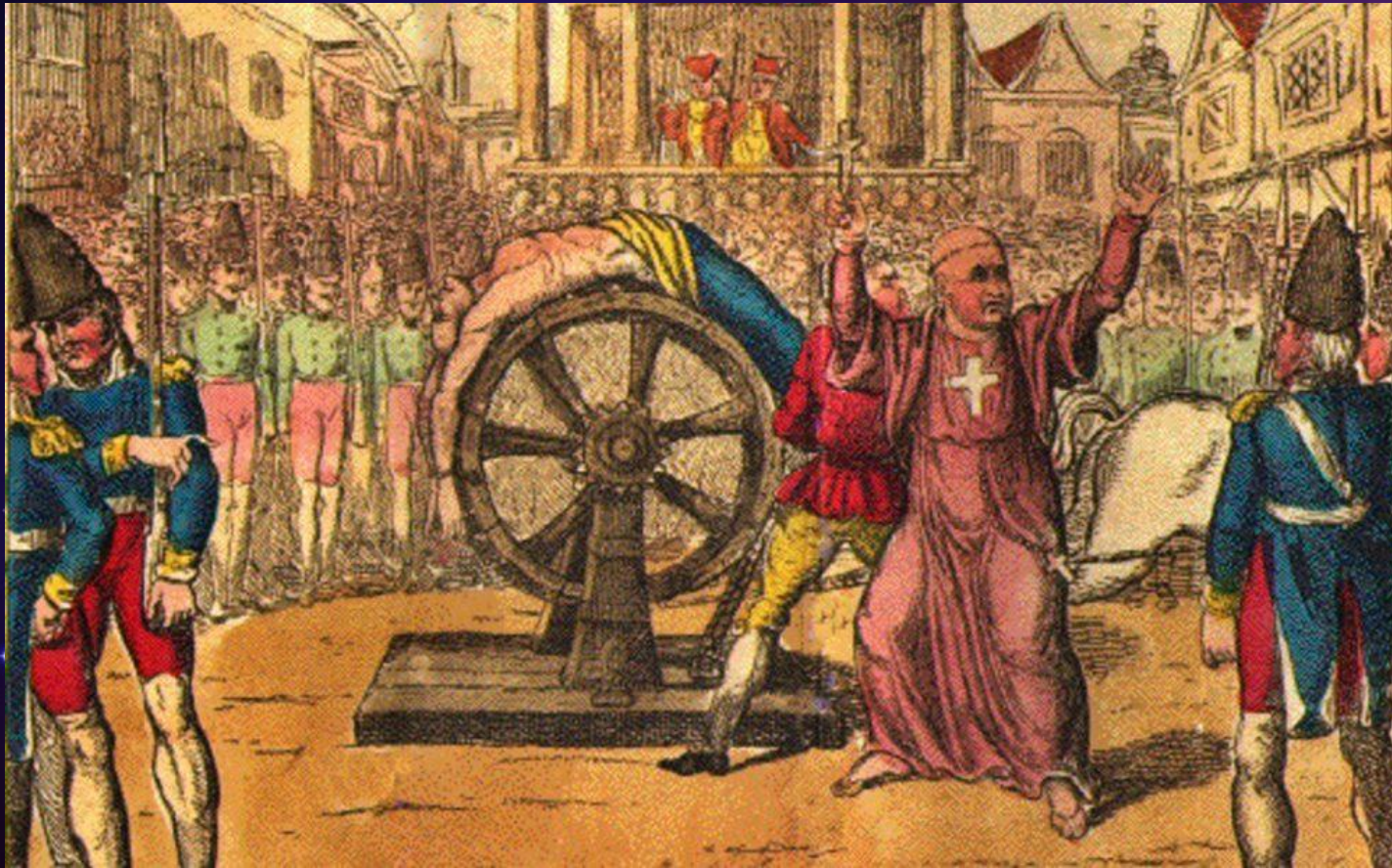
- уточнил длину года (365,25 —  $1/300$  дней);
- построил математическую теорию движения Солнца и Луны при помощи Методики Аполлония;
- ввёл понятия эксцентриситета орбиты, апогея и перигея;
- уточнил длительность синодического и сидерического лунных месяцев (с точностью до секунды), средние периоды обращения планет;
- по таблицам Гиппарха можно было предсказывать солнечные и лунные затмения с неслыханной для того времени точностью — до 1-2 часов;
- ввёл географические координаты — широту и долготу;
- открытие смещения небесных координат — «предварения равноденствий»;
- составил каталог для 850 звёзд, разбив их на 6 классов по яркости;

Геоцентрическая система Птолемея. Планеты  
обращаются вокруг неподвижной Земли. Их  
неравномерное видимое перемещение относительно  
звезд объясняется при помощи дополнительных  
круговых движений по эпициклам



Будучи принципиально неверной, система Птолемея, тем не менее, позволяла с достаточной для того времени точностью предвычислять положения планет на небе и потому удовлетворяла, до известной степени, практическим запросам в течение многих веков.

# Средневековье



Распространение христианства и развитие феодализма в Средние века привели к потере интереса к естественным наукам, и развитие астрономии в Европе затормозилось на многие столетия.

Следующий период развития астрономии связан с деятельностью учёных стран ислама — ал-Баттани, ал-Бируни, Абу-л-Хасана ибн Юниса, Насир ад-Дина ат-Туси, Улугбека и многих других.



Распространение христианства и развитие феодализма в Средние века привели к потере интереса к естественным наукам, и развитие астрономии в Европе затормозилось на многие столетия.

Следующий период развития астрономии связан с деятельностью учёных стран ислама — ал-Баттани, ал-Бируни, Абу-л-Хасана ибн Юниса, Насир ад-Дина ат-Туси, Улугбека и многих других.

- учёные мусульманского мира усовершенствовали ряд астрономических приборов и изобрели новые, что позволило им существенно повысить точность определения ряда астрономических параметров;
- положили начало традиции построения специализированных научных учреждений — астрономических обсерваторий;
- выдвинули фундаментальное требование: астрономическая теория является частью физики, что привело к созданию гелиоцентрической системы мира Коперником, открытию законов планетных движений Кеплером, установлению механизма действия центральной силы Гуком и открытию закона всемирного тяготения Ньютоном;

# Эпоха Возрождения и Новое Время



В XV веке немецкий кардинал Николай Кузанский, высказал мнение, что Вселенная бесконечна, и у неё вообще нет центра — ни Земля, ни Солнце, ни что-либо иное не занимают особого положения. Все небесные тела состоят из той же материи, что и Земля, и, вполне возможно, обитаемы. Утверждал: все светила, включая Землю, движутся в пространстве, и каждое находящийся на нём наблюдатель вправе считать неподвижным.

# Гелиоцентрическая система Мира

## Коперника

- 1) Не существует единого центра для всех небесных орбит или сфер.
- 2) Центр Земли является не центром мира, а лишь центром тяготения и лунной орбиты.
- 3) Все сферы движутся вокруг Солнца, как вокруг своего центра, вследствие чего Солнце является центром всего мира.
- 4) Отношения расстояния от Земли до Солнца к высоте небесной тверди (то есть к расстоянию до сферы неподвижных звёзд) меньше отношения радиуса Земли к расстоянию от неё до Солнца, причём, расстояние от Земли до Солнца ничтожно мало по сравнению с высотой небесной тверди.
- 5) Всякое движение, замеченное у небесной тверди, связано не с каким-либо движением самой тверди, а с движением Земли. Земля же вместе с окружающими её стихиями (воздухом и водой) совершает в течение суток полный оборот вокруг своих неизменных полюсов, в то время, как твердь небесная и расположенное на ней небо, остаются неподвижными.
- 6) То, что кажется нам движением Солнца, на самом деле связано с движениями Земли и нашей сферы, вместе с которой мы обращаемся вокруг Солнца, как всякая другая планета. Таким образом, Земля обладает более чем одним движением.
- 7) Кажущиеся прямые и попятные движения планет, обусловлены не их движениями, а движением Земли. Следовательно, одного лишь движения самой Земли достаточно для объяснения многих кажущихся неравномерностей на небе.



В отличие от своих предшественников, Николай Коперник пытался создать логически простую и стройную планетарную теорию. В отсутствие простоты, стройности, системности Коперник увидел коренную несостоятельность теории Птолемея, в которой не было единого стержневого принципа, объясняющие системные закономерности в движениях планет

# Галилей. Изобретение телескопа.



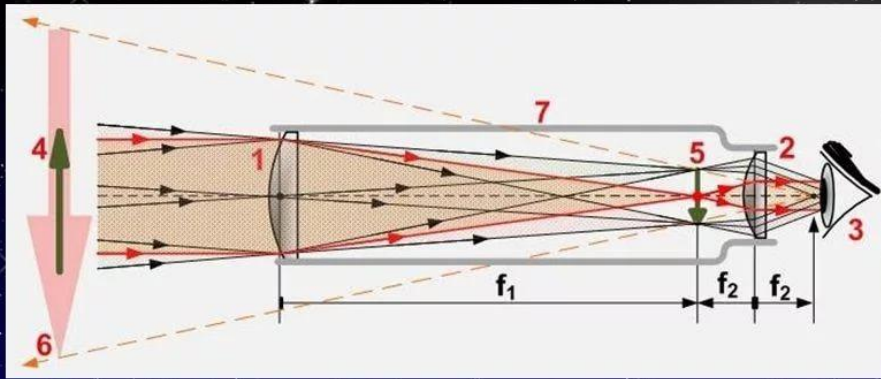
1001fact.ru интересные факты

Изобретение телескопа позволило Галилею:

- обнаружить спутники Юпитера, фазы Луны и убедиться, что Млечный Путь состоит из огромного числа звезд;
- Открыть солнечные пятна и наблюдая их перемещение, объяснить вращение Солнца;
- изучить поверхность Луны и доказать что она покрыта горами



# Законы Кеплера



Иоганн Кеплер в 1611 усовершенствовал телескоп Галилея, заменив рассеивающую линзу в окуляре собирающей. Это позволило увеличить поле зрения и вынос зрачка. Однако система Кеплера дает перевернутое изображение. По сути, все последующие телескопы-рефракторы являются трубами Кеплера.

## Первый закон Кеплера (1609 г.):

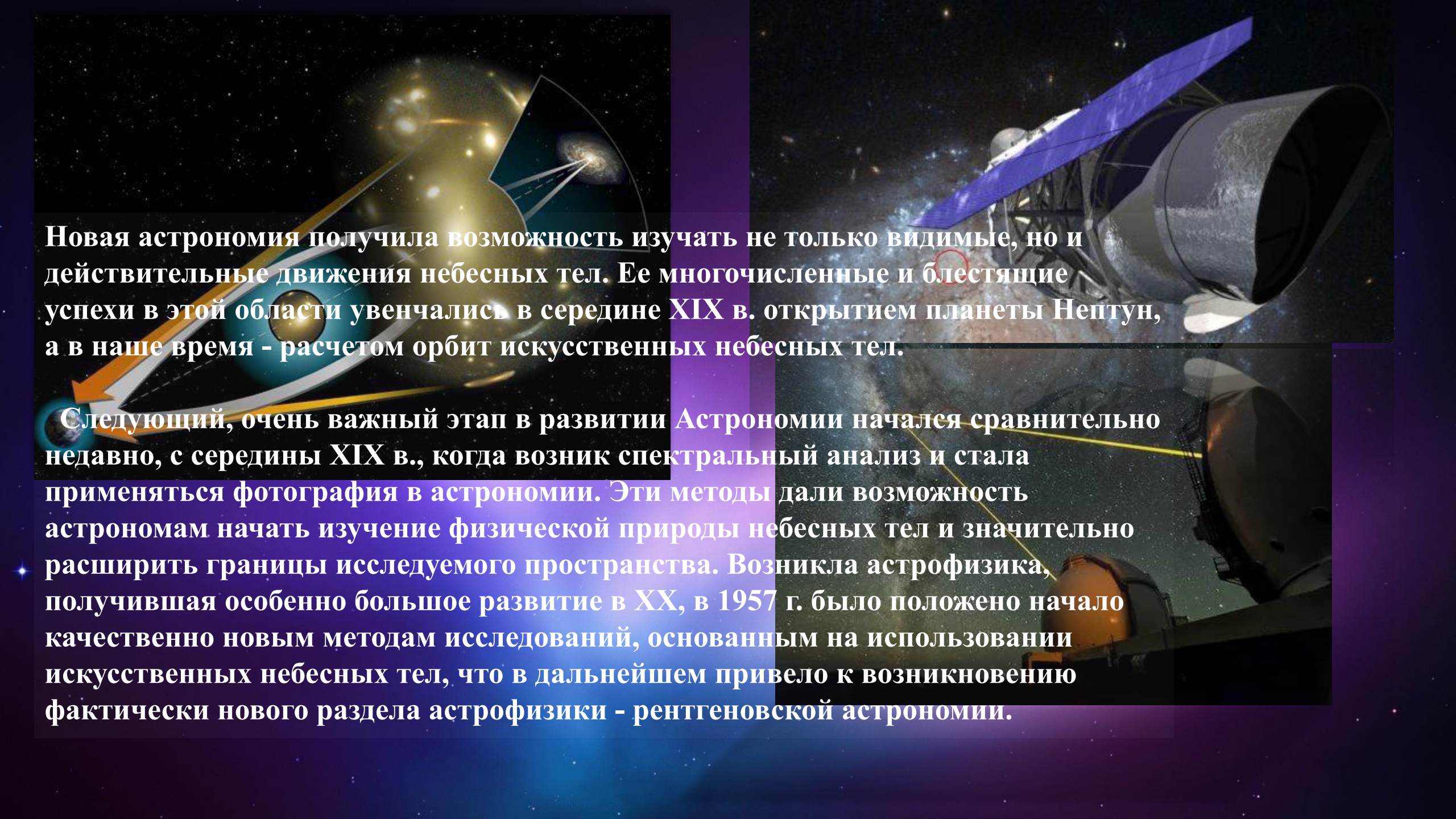
- Каждая планета описывает эллипс, в одном из фокусов которого находится Солнце
- За равные промежутки времени прямая, соединяющая планету с Солнцем, описывает равные площади

## Второй закон Кеплера (1609 г.):

- Радиус-вектор планеты описывает в равные промежутки времени равные площади (объясняет неравномерность движения планеты: чем ближе она к Солнцу, тем быстрее движется)

## Третий закон Кеплера (1619 г.):

- Квадраты времён обращения планет по орбите относятся как кубы их средних расстояний от Солнца (Этот закон фактически устанавливает скорость движения планет (второй закон регулирует только изменение этой скорости) и позволяет их вычислить, если известна скорость одной из планет (например, Земли) и расстояния планет до Солнца)



**Новая астрономия получила возможность изучать не только видимые, но и действительные движения небесных тел. Ее многочисленные и блестящие успехи в этой области увенчались в середине XIX в. открытием планеты Нептун, а в наше время - расчетом орбит искусственных небесных тел.**

**Следующий, очень важный этап в развитии Астрономии начался сравнительно недавно, с середины XIX в., когда возник спектральный анализ и стала применяться фотография в астрономии. Эти методы дали возможность астрономам начать изучение физической природы небесных тел и значительно расширить границы исследуемого пространства. Возникла астрофизика, получившая особенно большое развитие в XX, в 1957 г. было положено начало качественно новым методам исследований, основанным на использовании искусственных небесных тел, что в дальнейшем привело к возникновению фактически нового раздела астрофизики - рентгеновской астрономии.**



До новых

встреч!!!