

# РАЗВИТИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О СТРОЕНИИ МИРА

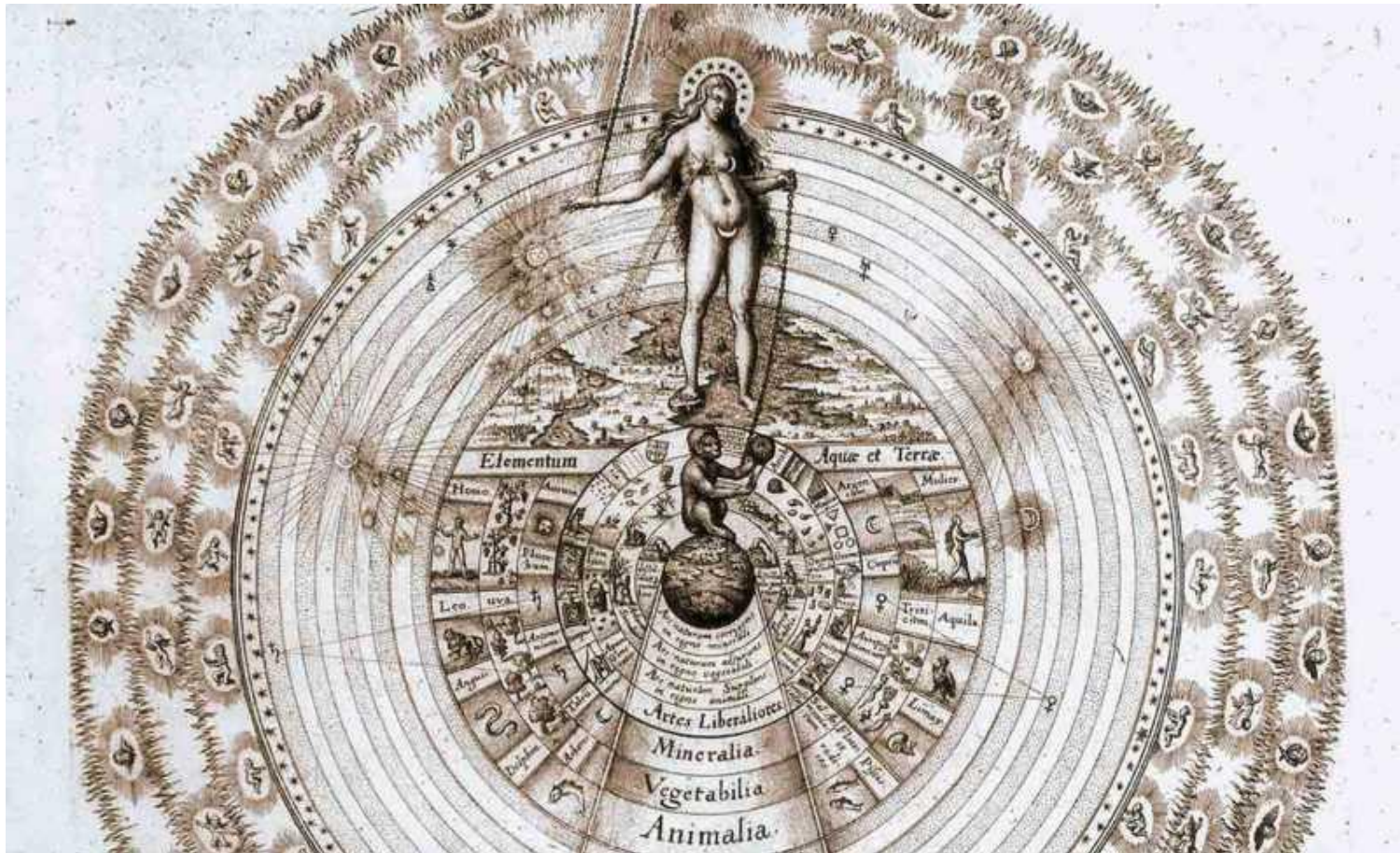
10-11 класс

УМК Б.А.Воронцова-Вельяминова

# Геоцентрическая система мира



В древности было естественным считать, что Земля является неподвижной, плоской и находится в центре мира. Казалось, что вообще весь мир создан ради человека. Подобные представления получили название **антропоцентризма** (от греч. *antropos* — человек).



Считается, что **Пифагор** первым высказал мысль о том, что Земля, как и все другие небесные тела, имеет **шарообразную форму** и находится во Вселенной без всякой опоры.



Пифагор (VI в. до н. э.)



Благодаря тому что Земля имеет форму шара, мачты и паруса судна появляются из-за горизонта раньше, чем корпус.



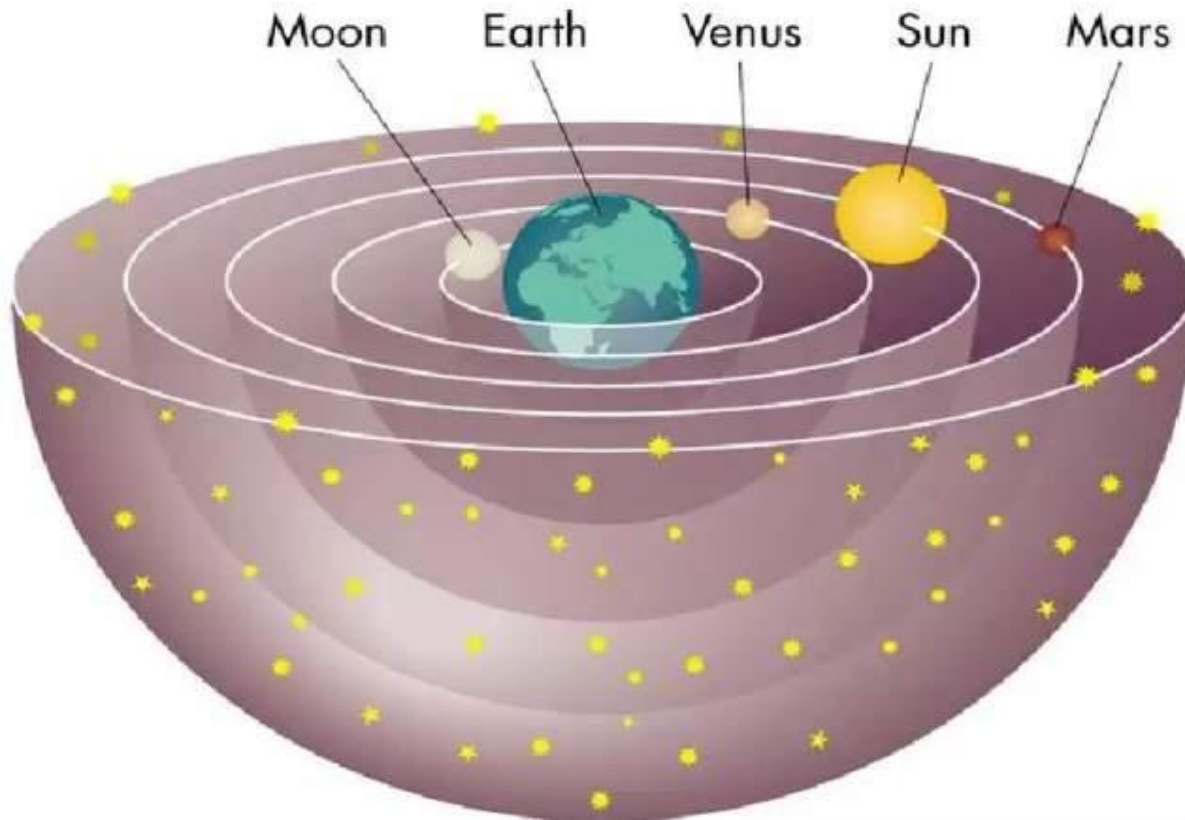
Известный ученый древности **Демокрит** считал, что Солнце во много раз больше Земли, что Луна сама не светится, а лишь отражает солнечный свет, а Млечный Путь состоит из огромного количества звезд.



Демокрит  
(ок. 460-370 до н.э.)



**Аристотель** считал, что все тяжелое стремится к центру Вселенной, где скапливается и образует шарообразную массу – Землю. Планеты размещены на хрустальных сферах, которые вращаются вокруг Земли. Такая система мира получила название **геоцентрической** (от греческого названия Земли – Гея).



Аристотель  
(384 – 322 до н. э.)



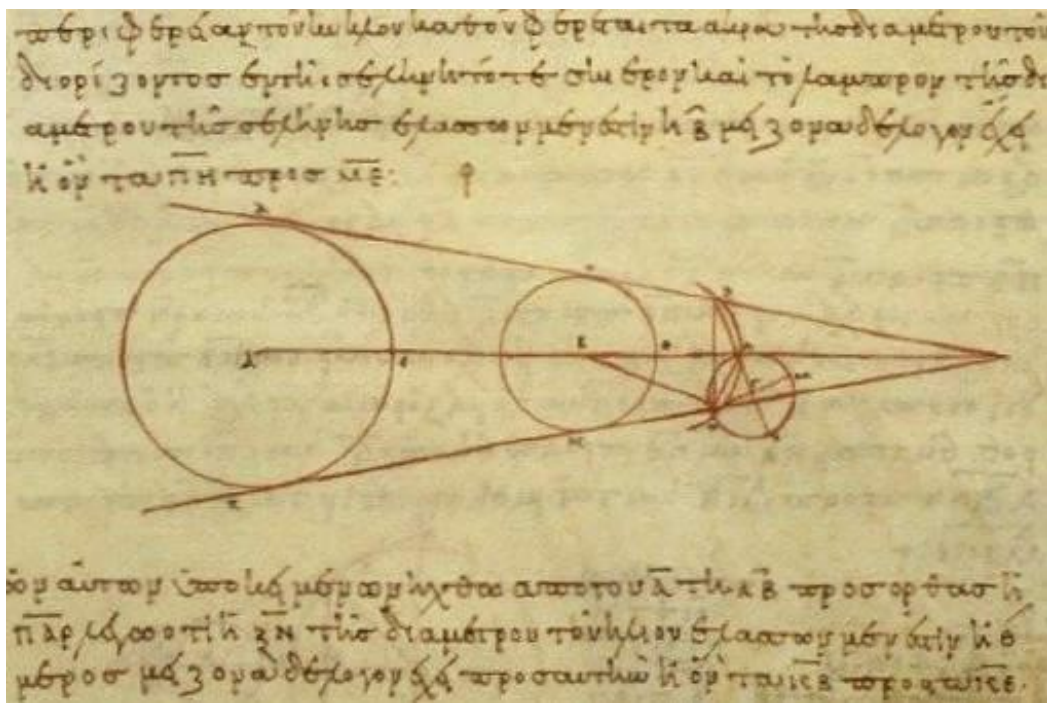
Среди ученых древности выделяется смелостью своих догадок **Аристарх Самосский**, живший в III в. до н. э.

Он первым определил расстояние до Луны и её радиус, вычислил размеры Солнца, которое, по его данным, оказалось в 300 с лишним раз больше Земли по объему.

В наши дни Аристарха Самосского стали называть «Коперником античного мира».



Аристарх Самосский  
(310-230 до н. э.)



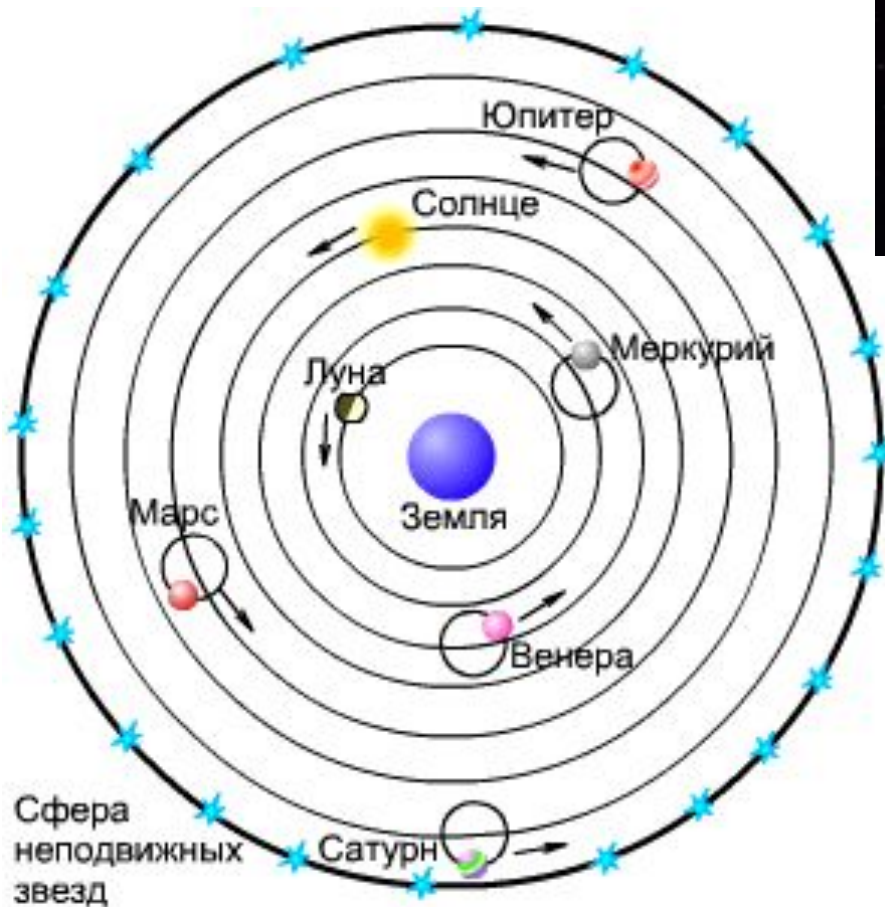
Схема, поясняющая определение радиуса Луны по методу Аристарха (византийская копия X века)



**Клавдий Птолемей** в своем знаменитом сочинении «Математический трактат по астрономии» утверждал, что каждая планета равномерно движется по эпициклу – малому кругу, центр которого движется вокруг Земли по деференту – большому кругу. Тем самым ему удалось объяснить особый характер движения планет, которым они отличались от Солнца и Луны.



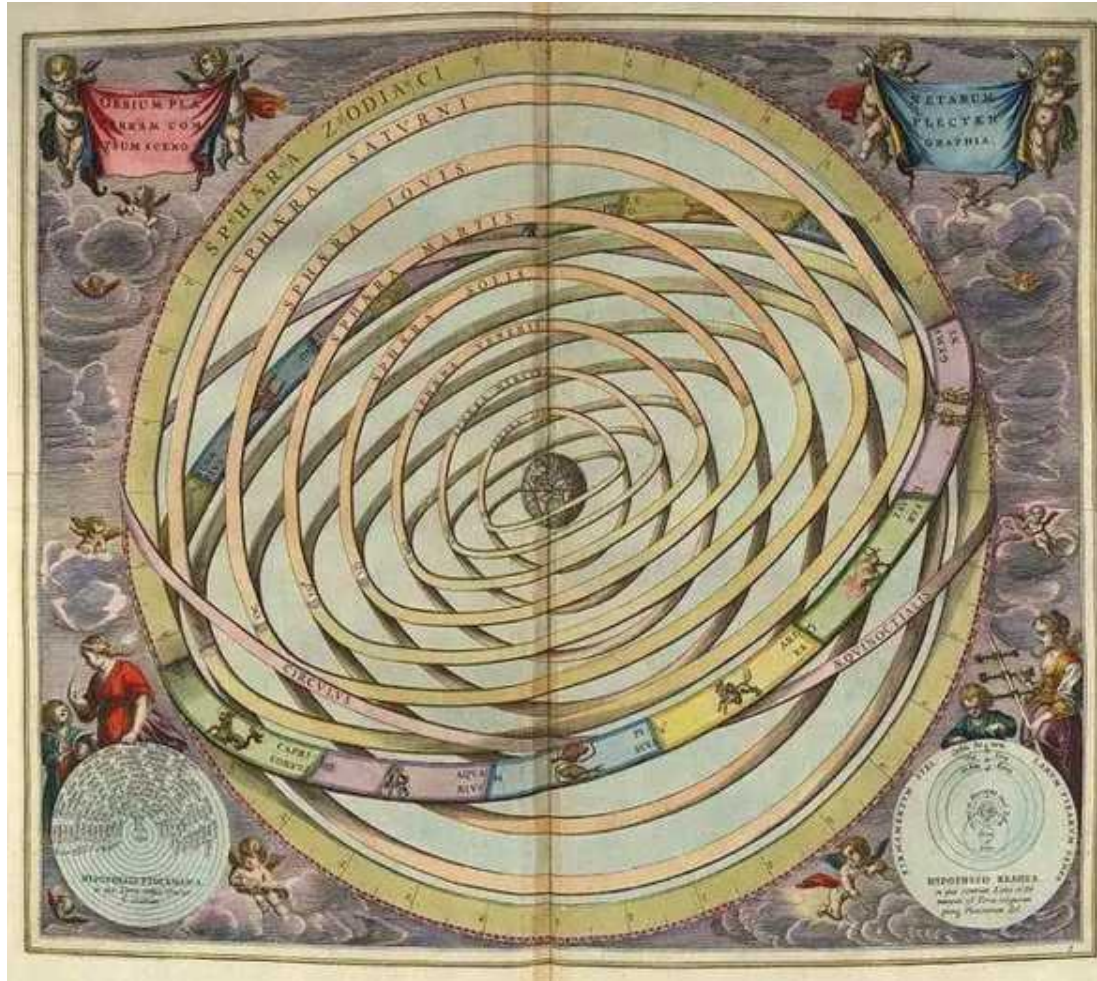
Клавдий Птолемей  
(ок. 90 – 160 н.э.)



Петля Марса на небе



С течением времени требования к точности расчетов положение планет постоянно возрастали, приходилось добавлять все новые и новые эпициклы для каждой планеты. Все это усложняло систему Птолемея, делая ее излишне громоздкой и неудобной для практических расчетов. Тем не менее геоцентрическая система оставалась незыблемой еще около 1000 лет.



Геоцентрическая модель Птолемея

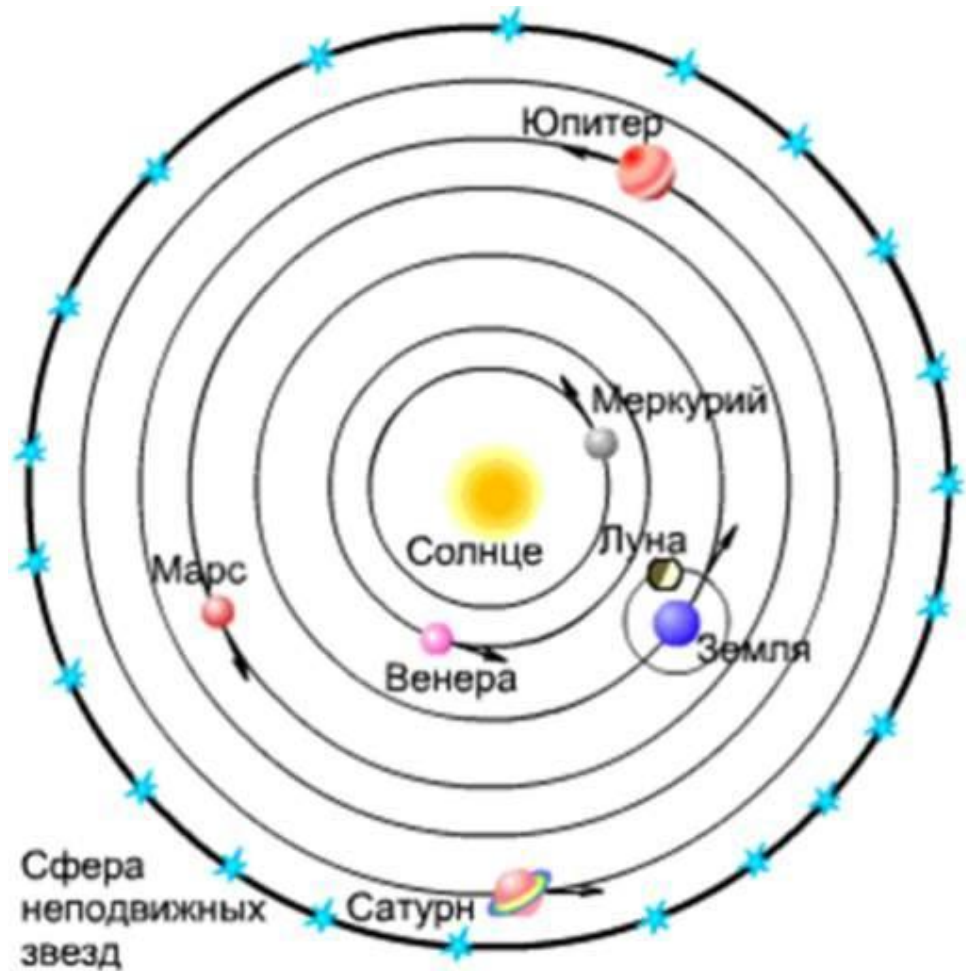
# Гелиоцентрическая система мира

В 1543 году выдающийся польский ученый Николай Коперник в работе «Об обращении небесных сфер» обосновал **гелиоцентрическую** систему мира.

В центре мира находится Солнце. Вокруг Земли движется лишь Луна. Земля является третьей по удаленности от Солнца планетой. Она обращается вокруг Солнца и вращается вокруг своей оси. На очень большом расстоянии от Солнца Коперник поместил «сферу неподвижных звезд».



Николай Коперник  
(1473–1543)

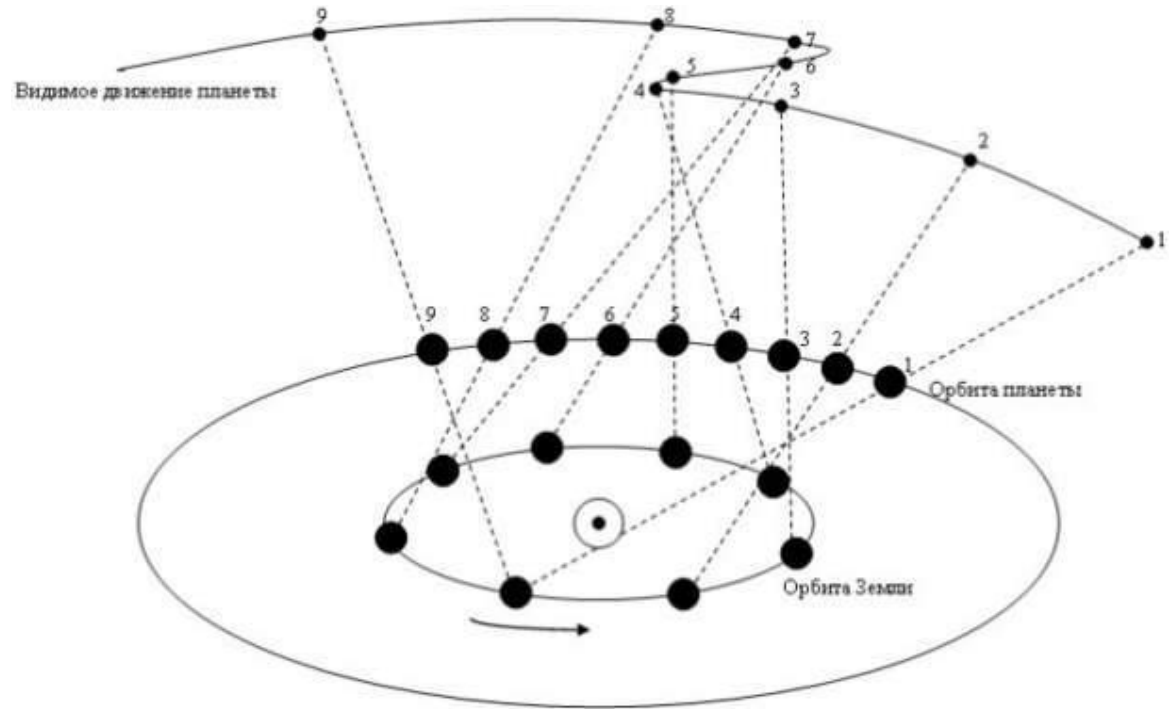




Коперник показал, что суточное движение всех светил можно объяснить вращением Земли вокруг оси, а петлеобразное движение планет – тем, что все они, включая Землю, обращаются вокруг Солнца.



Николай Коперник  
(1473–1543)



Гелиоцентрическая система мира, обоснованная, но не доказанная Коперником, получила свое подтверждение и развитие в трудах таких выдающихся ученых, как Галилео Галилей и Иоганн Кеплер.



Галилео Галилей  
(1564-1642)



Иоганн Кеплер  
(1571-1630)

Итальянский физик и астроном Галилео Галилей, одним из первых направивший телескоп на небо, сделал открытия, подтвердившие учение Коперника.



Телескопы  
Галилея



Галилео Галилей  
(1564–1642)



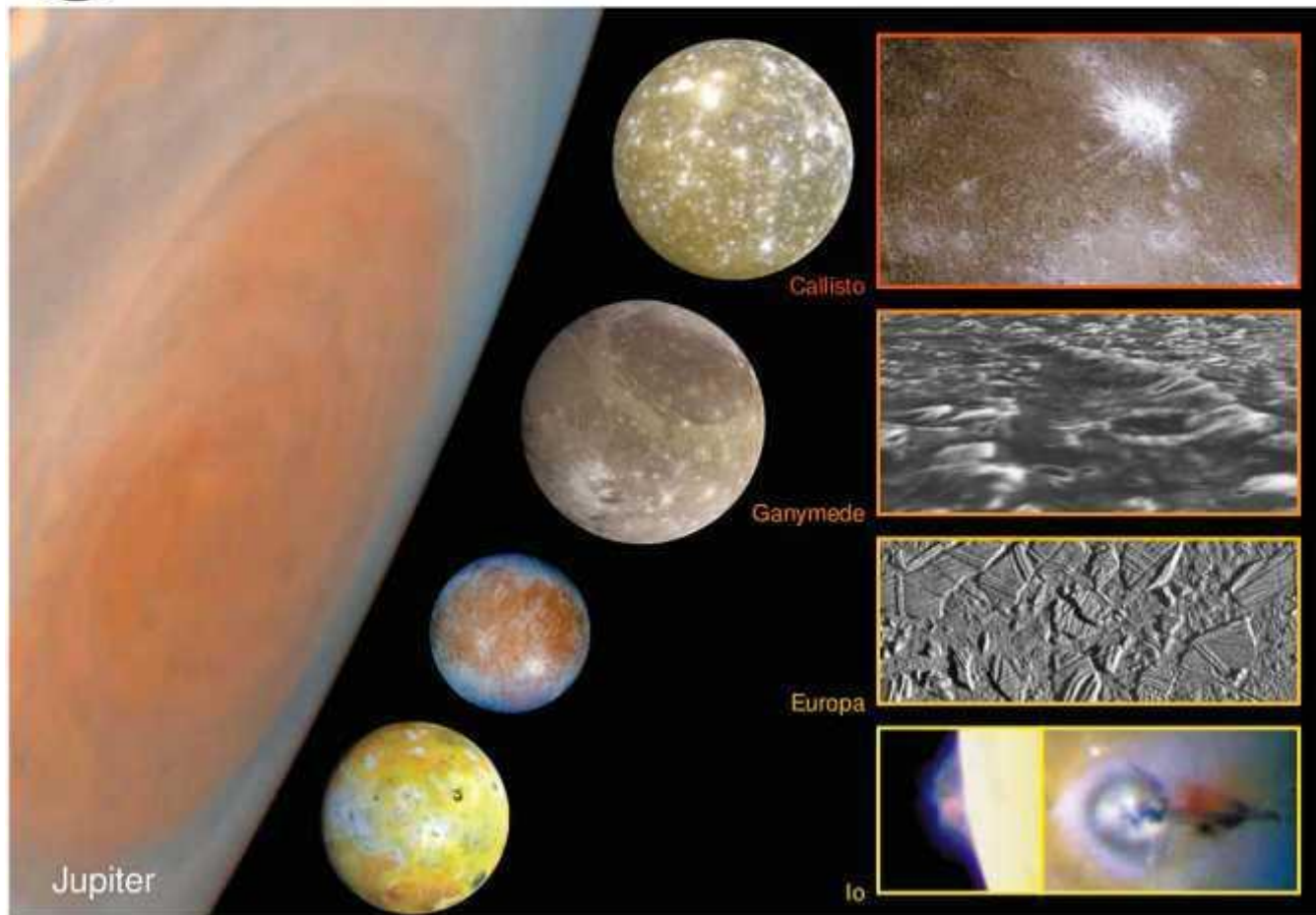
Галилей, открыв смену фаз Венеры, пришел к выводу, что такая их последовательность может наблюдаться только в случае обращения планеты вокруг Солнца.



Обнаруженные Галилеем четыре спутника планеты Юпитер опровергали представления о том, что Земля является единственным в мире центром, вокруг которого может происходить вращение других тел.



### Moons of Jupiter

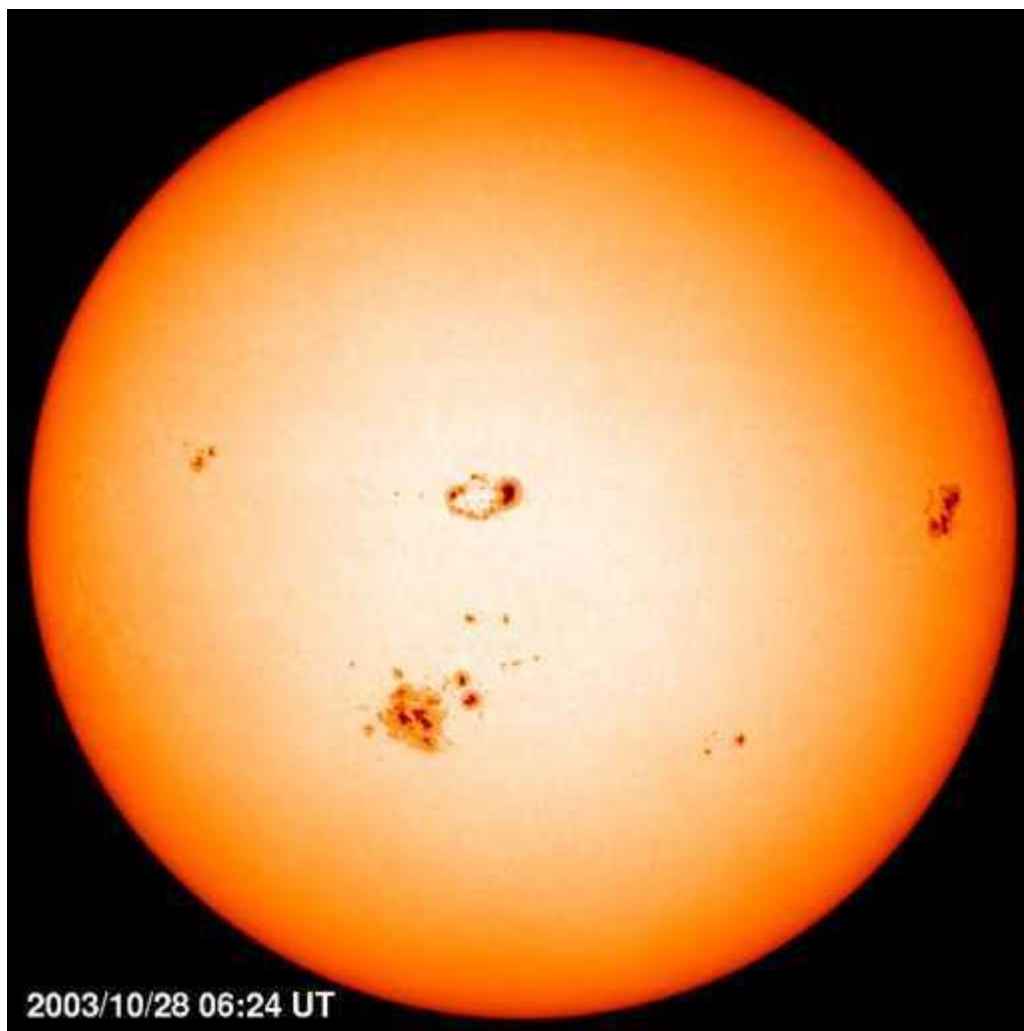


Галилей не только увидел горы на Луне, но даже измерил их высоту.





Галилей наблюдал пятна на Солнце и заметил их перемещение по солнечному диску. На этом основании он заключил, что Солнце вращается и имеет такое движение, которое Коперник приписывал нашей планете.



Наблюдая в Млечном Пути и вне его множество слабых звезд, недоступных невооруженному глазу, Галилей сделал вывод о том, что расстояния до звезд различны и никакой «сферы неподвижных звезд» не существует.





В 1633 г. Галилей предстал перед судом инквизиции. Допросы, угроза пыток сломили больного ученого. Он отрекается от своих взглядов и приносит публичное покаяние. Его до конца жизни держали под надзором инквизиции. Лишь в 1992 году папа Иоанн Павел II объявил решение суда инквизиции ошибочным и реабилитировал Галилея.



Галилей перед судом инквизиции



Немецкий ученый Иоганн Кеплер, развив учение Коперника, на основе многолетних наблюдений открыл законы движения планет.



Иоганн Кеплер  
(1571–1630)

## Вопросы (с.54)

1. В чем отличие системы Коперника от системы Птолемея?
2. Какие выводы в пользу гелиоцентрической системы Коперника следовали из открытий, сделанных с помощью телескопа?

## Домашнее задание

1) § 10.

2) Практическое задание.

*На первый взгляд кажется, что исправить атмосферное искажение изображений при наблюдениях с помощью телескопа невозможно - неизвестно, каково было исходное изображение и как именно его испортила неоднородная атмосфера. Но подобная оптическая система существует и называется адаптивной оптикой. Раскройте принципы, на которых базируется система адаптивной оптики.*



- Воронцов-Вельяминов Б.А. Астрономия. Базовый уровень. 11 кл. : учебник/ Б.А. Воронцов-Вельяминов, Е.К.Страут. - М.: Дрофа, 2013. – 238с
- CD-ROM «Библиотека электронных наглядных пособий «Астрономия, 9-10 классы». ООО «Физикон». 2003
- <http://naukatehnika.com/files/journal/nauka/istoria/planunnamed1.jpg>
- <http://mindhack.gr/wp-content/uploads/2017/02/axis.jpg>
- [http://lib2.znate.ru/pars\\_docs/refs/325/324001/324001\\_html\\_m388c476b.jpg](http://lib2.znate.ru/pars_docs/refs/325/324001/324001_html_m388c476b.jpg)
- <http://magicru.ru/wp-content/uploads/2017/01/Тайны-Пифагора-2-768x576.jpg>
- [https://energia-nuclear.net/media/historia\\_energia\\_nuclear/democrito\\_abdera.jpg](https://energia-nuclear.net/media/historia_energia_nuclear/democrito_abdera.jpg)
- <https://crazy.casa/upload/media/entries/2017-05/13/13046-0-00b0cea9b3015cee51191e0470689c97.gif>
- [http://open.az/uploads/posts/2014-04/thumbs/1396891571\\_compositeearth1red.gif](http://open.az/uploads/posts/2014-04/thumbs/1396891571_compositeearth1red.gif)
- <https://physicsforme.files.wordpress.com/2011/12/eso0932a.jpg?w=1200>
- <http://galaktikaru.ru/wp-content/uploads/2012/09/astronom13.jpg>
- [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/2b/Aristarchus\\_working.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/2b/Aristarchus_working.jpg)
- <http://litafor.ru/UserFiles/authors/preview/40d0ffc73e.jpg>
- [http://rpp.nashaucheba.ru/pars\\_docs/refs/164/163960/img33.jpg](http://rpp.nashaucheba.ru/pars_docs/refs/164/163960/img33.jpg)
- <http://naukatehnika.com/files/journal/nauka/istoria/unnamed3.jpg>
- <https://s3.hostingkartinok.com/uploads/images/2013/07/76c7c8796ee71b5fb0c588edb658fbb6.gif>
- [http://media4.obspm.fr/public/AMC/pages\\_moyen-age-17e/images/portrait-galileo.jpg](http://media4.obspm.fr/public/AMC/pages_moyen-age-17e/images/portrait-galileo.jpg)
- <http://vm.ru/photo/moscvichka/2014/02/doc6e0fkzaby2e15mbad30u.jpg>
- [http://www.eduspb.com/public/img/biography/k/johannes\\_kepler2.jpg](http://www.eduspb.com/public/img/biography/k/johannes_kepler2.jpg)
- <https://pp.vk.me/c637524/v637524449/33db6/fZmRXUllmDk.jpg>
- <https://empoweryourknowledgeandhappytrivia.files.wordpress.com/2014/10/jupiters-moons.jpg>
- [http://images.astronet.ru/pubd/2000/12/28/0001164431/moon3rd\\_armstrong\\_big.jpg](http://images.astronet.ru/pubd/2000/12/28/0001164431/moon3rd_armstrong_big.jpg)
- <http://cronodon.com/images/Photosphere.jpg>
- <http://www.lux-e.ru/sites/default/files/Mlechnii-put-7.jpg>
- [https://www.wikireading.ru/img/348859\\_31\\_2.png](https://www.wikireading.ru/img/348859_31_2.png)
- [http://www.daviddarling.info/images2/Aristarchus\\_Sun\\_distance.jpg](http://www.daviddarling.info/images2/Aristarchus_Sun_distance.jpg)