

МРКО  
АСТРОНОМИЯ  
10 КЛАСС

---

Геоцентрическая и  
гелиоцентрическая системы  
мира: суть, значение и  
отличия

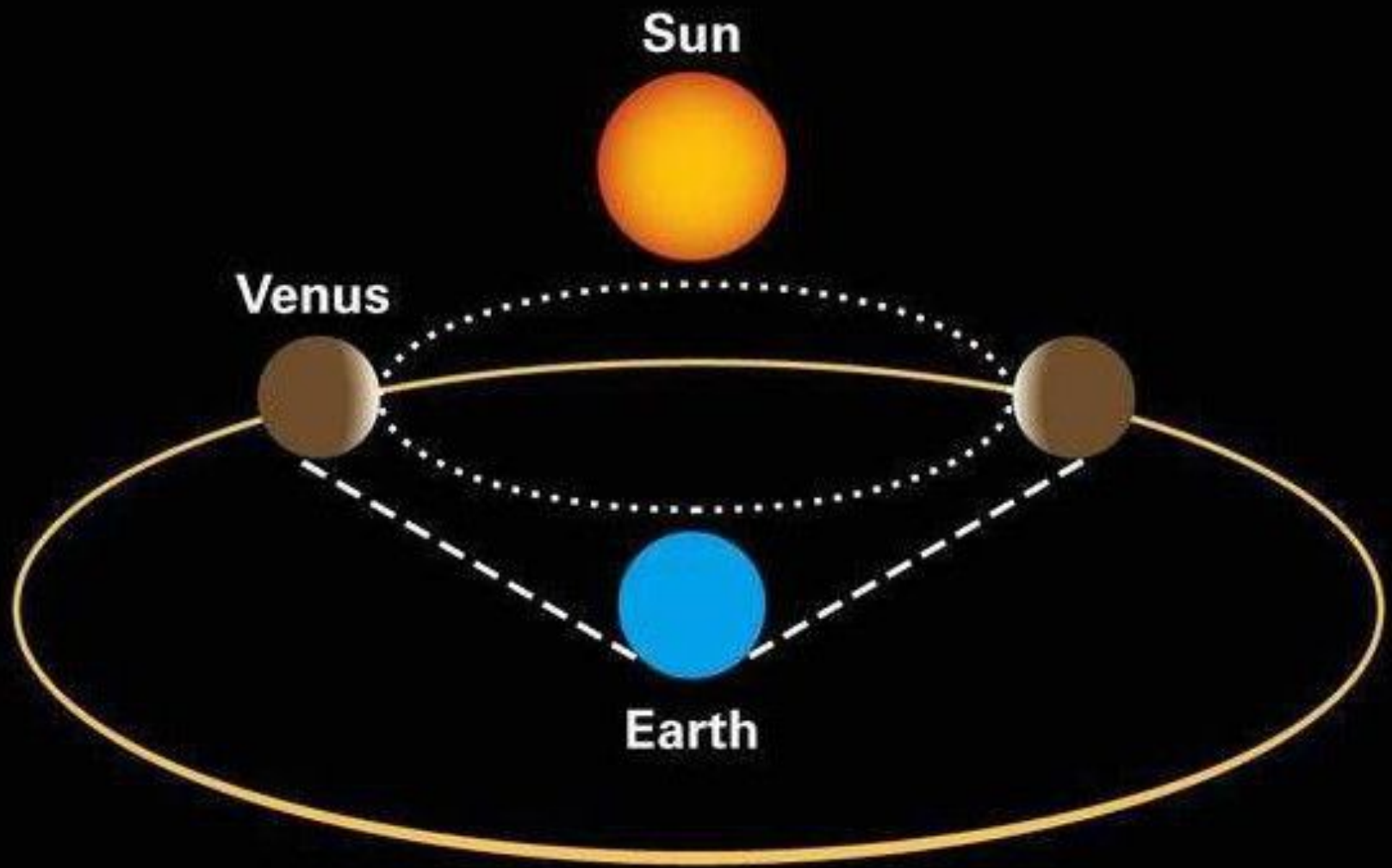
---

Место Земли в системе мироздания с древнейших времен волновало мыслителей. Отсутствие технических средств точного исследования космических объектов и незначительный опыт астрофизики, доставшийся от прежних поколений, не позволяли ученым Древней Греции и Средневековья сформировать полное и правильное мнение об устройстве Вселенной. Тем не менее, авторы первых теорий космологии заложили фундамент, на котором впоследствии сформировались основы современного знания. И особое значение в этом смысле имеют геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира, стимулировавшие целые поколения ученых и мыслителей разных времен на проведение новых исследований.

## Понятие геоцентризма .

Это система мироздания, в которой центральное место отводится Земле. При этом Солнце вращается вокруг ее оси. В соответствии с геоцентрической системой координат, начальная точка отсчета размещается также на Земле. Важно отметить, что Вселенная, согласно этой теории, ограничена. Ответ на вопрос о том, кто создал геоцентрическую систему мира, сегодня известен, хотя множественные вариации теории позволяют говорить о нескольких авторах. И все-таки родоначальником данной концепции был Клавдий Птолемей, который дал начало идее о центральном расположении Земли во Вселенной. Если говорить о разных интерпретациях этой теории, то Фалес Милетский, к примеру, считал обязательным наличие опоры у земного шара.

Также встречаются версии о том, что Земля занимает постоянное положение и даже не вращается. С другой стороны, геоцентрическая система мира Птолемея в классическом виде предполагает вращение небесных тел. В частности, его исследования начинались с анализа отношения Луны, которая двигалась вокруг планеты. В дальнейшем автор теории пришел и к выводу о вращении самой планеты. Параллельно этому выдвигались разные предположения относительно того, каким образом Земля сохраняет свою постоянную позицию.



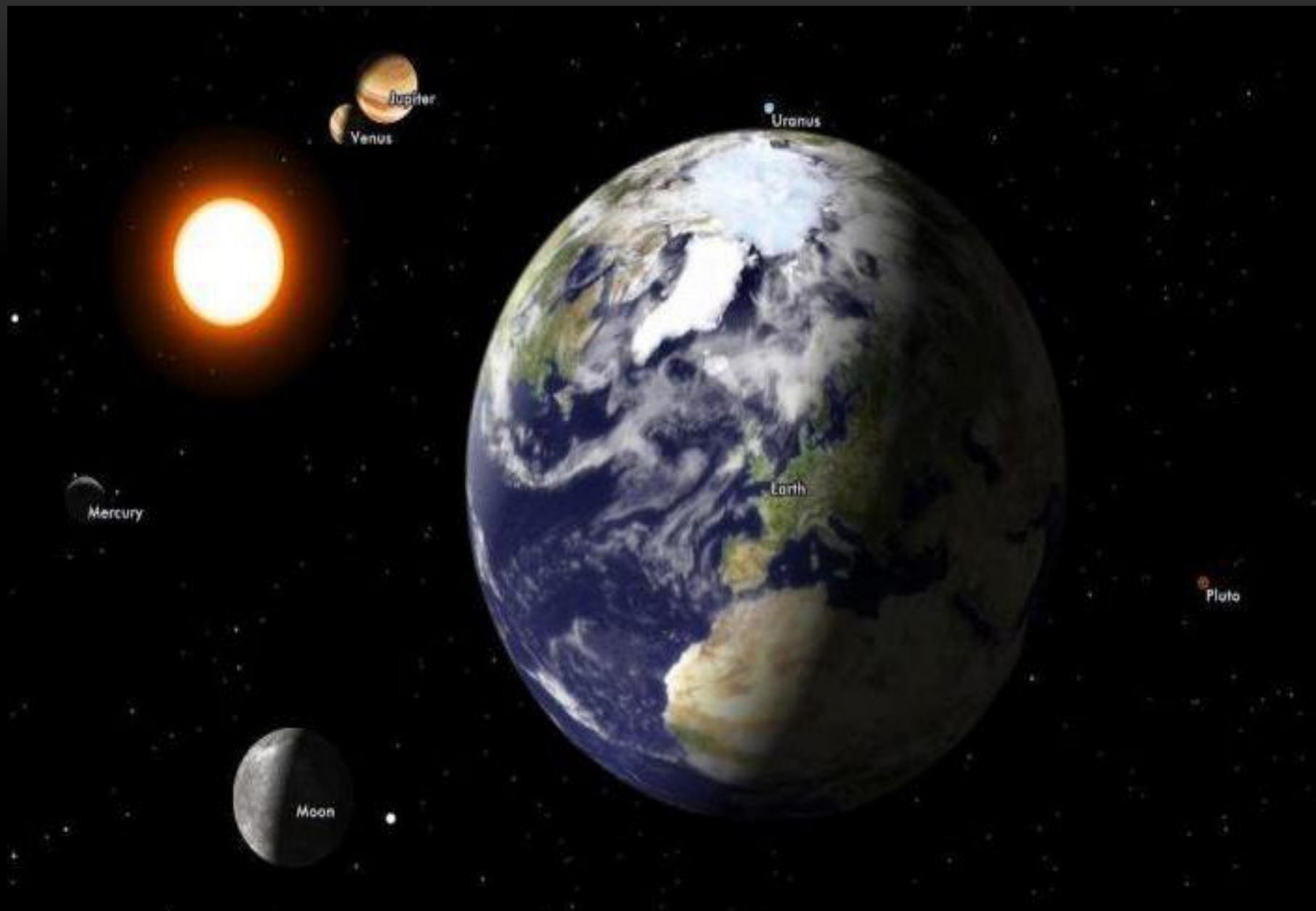
**Астрономические явления в системе геоцентризма**  
Объяснение неравномерности движения небесных тел представляло для древнегреческих астрономов наибольшие сложности. Новые представления о движении планет по разным эксцентрикам проливали свет на отношения между светилами, но в то же время ставили трудные задачи иного порядка. При этом геоцентрическая система мира Птолемея имела расхождения с пифагорейско-платоновскими учениями, в соответствии с которыми небесные тела имели божественное происхождение – следовательно, они должны были совершать только равномерные движения. Приверженцы этой теории разрабатывали специальные модели, где сложные движения объектов интерпретировались как совокупный результат сложения нескольких равномерных вращений по окружности. Правда, с появлением теории о бисекции эксцентриситета подобные концепции утратили актуальность.

# Обоснование геоцентрической системы мироздания

Среди основных задач, которые стояли перед приверженцами геоцентризма, следует выделить обоснование центрального места Земли и ее неподвижности. Если в отношении второго условия мироздания даже автор геоцентрической системы мира Клавдий Птолемей высказывался критически, то идея о положении планеты оставалась основой теории. Одним из сторонников данной концепции был Аристотель, который обосновывал центральное место земного шара его тяжестью. Согласно мировоззрению того времени, естественным местом для тяжелых тел может являться только центр Вселенной. Данное понимание подкреплялось тем, что большой вес заставляет объекты падать отвесно. Поскольку все космические тела направлены к центру мира, тяжелая Земля с большей долей вероятности должна находиться именно в этой точке



Были и другие теории, объясняющие центральное положение Земли. Например, Птолемей поддерживал идею о невозможности планеты занимать другое место во Вселенной. Объяснялось это довольно просто – путем исключения северного или южного расположения Земли относительно центра. Мыслители оценивали, каким образом могли бы падать тени от Солнца при такой конфигурации, и приходили к единственно возможному, по их мнению, варианту размещения планеты – в центре. Надо сказать, что геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира в дальнейшем разойдутся именно в понимании этого условия конфигурации Вселенной



Jupiter

Venus

Uranus

Earth

Mercury

Moon

Pluto

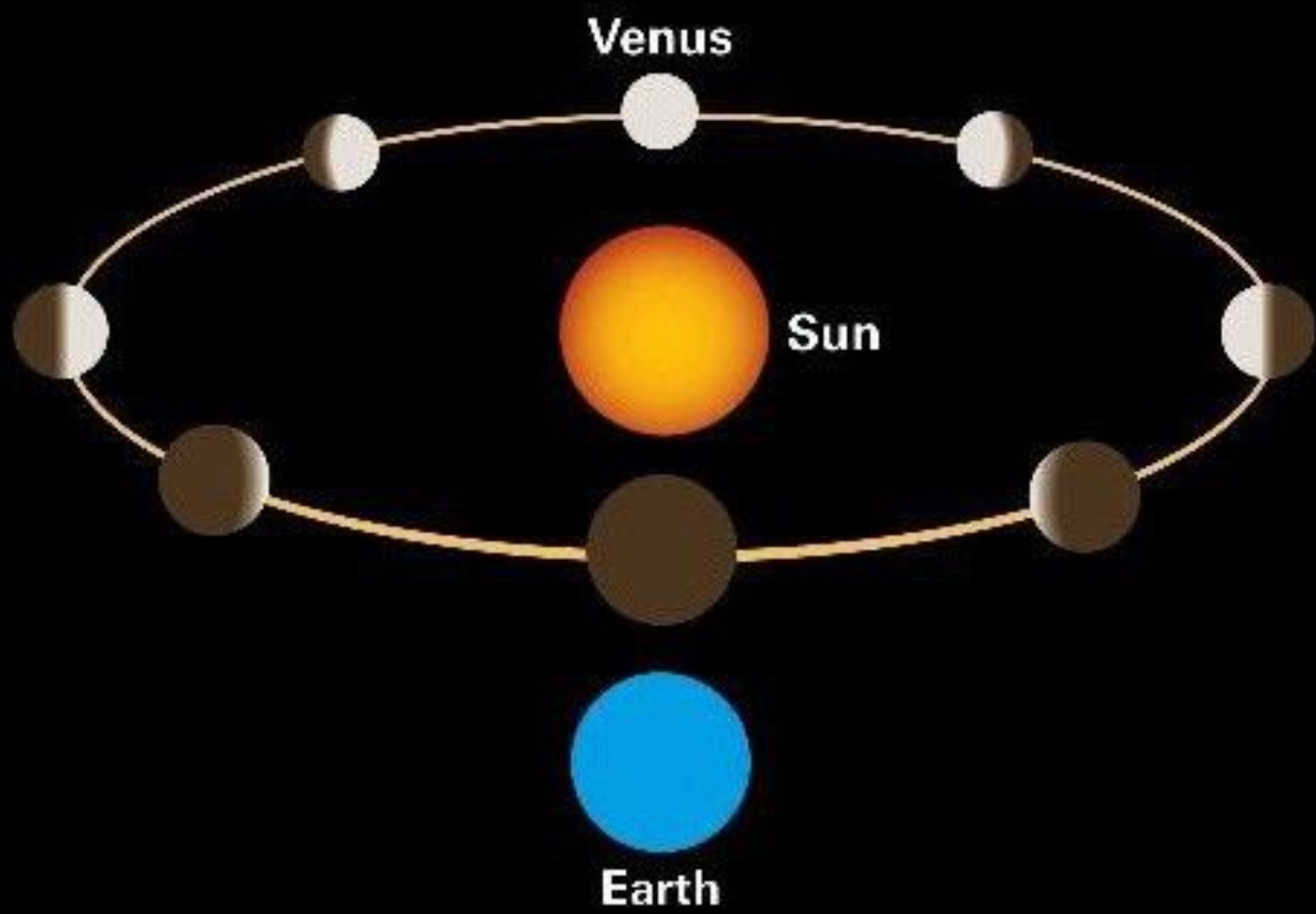
## Геоцентризм в эпоху Возрождения

Начиная с раннего периода Средневековья, астрономы стали активно осваивать и развивать другие версии данной конфигурации. Например, в эпоху Возрождения европейские ученые немало внимания посвящали теории гомоцентрических сфер. Вместе с этим возникали и предпосылки для модели, в которой сочетались геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира, по крайней мере, в некоторых аспектах. Сторонники такой комбинации полагали, что Земля все-таки является центром мира, причем неподвижным, а Луна и Солнце обращаются вокруг ее оси. При этом остальные планеты, как считалось, должны были вращаться вокруг Солнца. Такая гипотеза и составила основную конкуренцию полноценной гелиоцентрической теории. Важно отметить и другие направления, в которых развивали геоцентризм ученые эпохи Возрождения. Например, под влиянием натурфилософии многие астрономы обращались к изучению надлунных и подлунных миров. Кстати, еще Аристотель считал, что небеса в той же степени изменчивы, как и Земля. Также высказывались и мнения, отрицающие существование небесных сфер.

## Отказ от геоцентризма

Интенсивное развитие науки в XVII в. позволило систематизировать накопленные знания и усовершенствовать представление о Вселенной. В этом контексте уже не могли соседствовать геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира, так как вторая концепция все больше утверждалась выдающимися мыслителями, среди которых были Коперник и Галилей. В числе главных научных событий, которые способствовали отказу от геоцентризма, особенно выделяется создание теории планетных движений. Немалый вклад в продвижение астрономии внесли и телескопические открытия Галилея, а также открытия законов Кеплера.

Стоит отметить, что геоцентризм долгое время поддерживала и церковь. Религиозные сторонники этой теории полагали, что Земля создана божественной силой специально для человека, поэтому ее центральное место во вселенной логично и закономерно. Несмотря на такую поддержку, геоцентрическая система мира Коперника трансформировалась в новую теорию, отвергавшую центральное место Земли. Более совершенные телескопические исследования полностью отвергали классический геоцентризм и прокладывали дорогу гелиоцентризму.



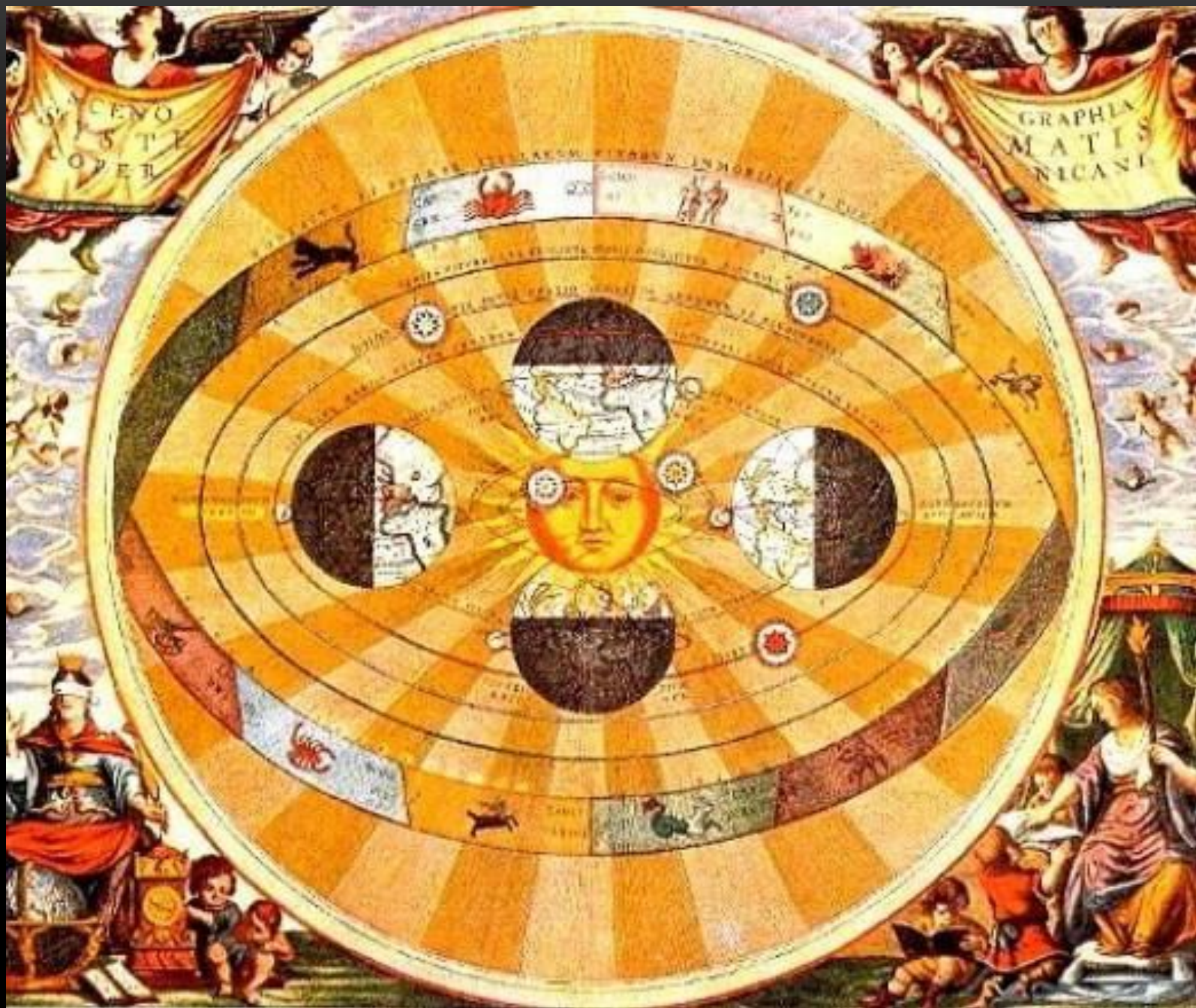
## Суть гелиоцентрической системы мира

Хотя пик развития данной концепции пришелся на эпоху Возрождения, ее истоки берут начало в Древней Греции. Дело в том, что во времена Птолемея наиболее привлекательной была концепция геоцентризма, оставлявшая в тени гелиоцентризм. Постепенно ситуация изменилась, что позволило и сторонникам альтернативной точки зрения утвердить свое мировоззрение. Возникла данная система в пифагорейской школе. Как считал автор гелиоцентрической системы мира, Филолай из Кротона, Земля ничем не отличается от других планет и движется вокруг мистического объекта, но не Солнца. В дальнейшем это представление совершенствовалось другими мыслителями, и к периоду эпохи Возрождения приверженцы теории пришли к мнению о том, что Солнце является центральным телом, и Земля вращается вокруг него. Позже Коперником была разработана система, в которой планеты совершали круговые равномерные движения.

# Сравнение геоцентрической и гелиоцентрической систем мира

На протяжении долгого времени сторонники двух концепций не могли прийти к согласию по нескольким основополагающим аспектам. Дело в том, что обе теории имели множество вариаций, менялись и совершенствовались, но базовые принципы оставались непоколебимы. Главные различия между геоцентрической и гелиоцентрической системами мира сводились к месту Земли во Вселенной и ее отношению к Солнцу. Сторонники первой концепции считали, что планета занимает центральное положение. И, напротив, геоцентризм предполагает, что Земля вращается вокруг Солнца, при этом и обращаясь вокруг своей оси.





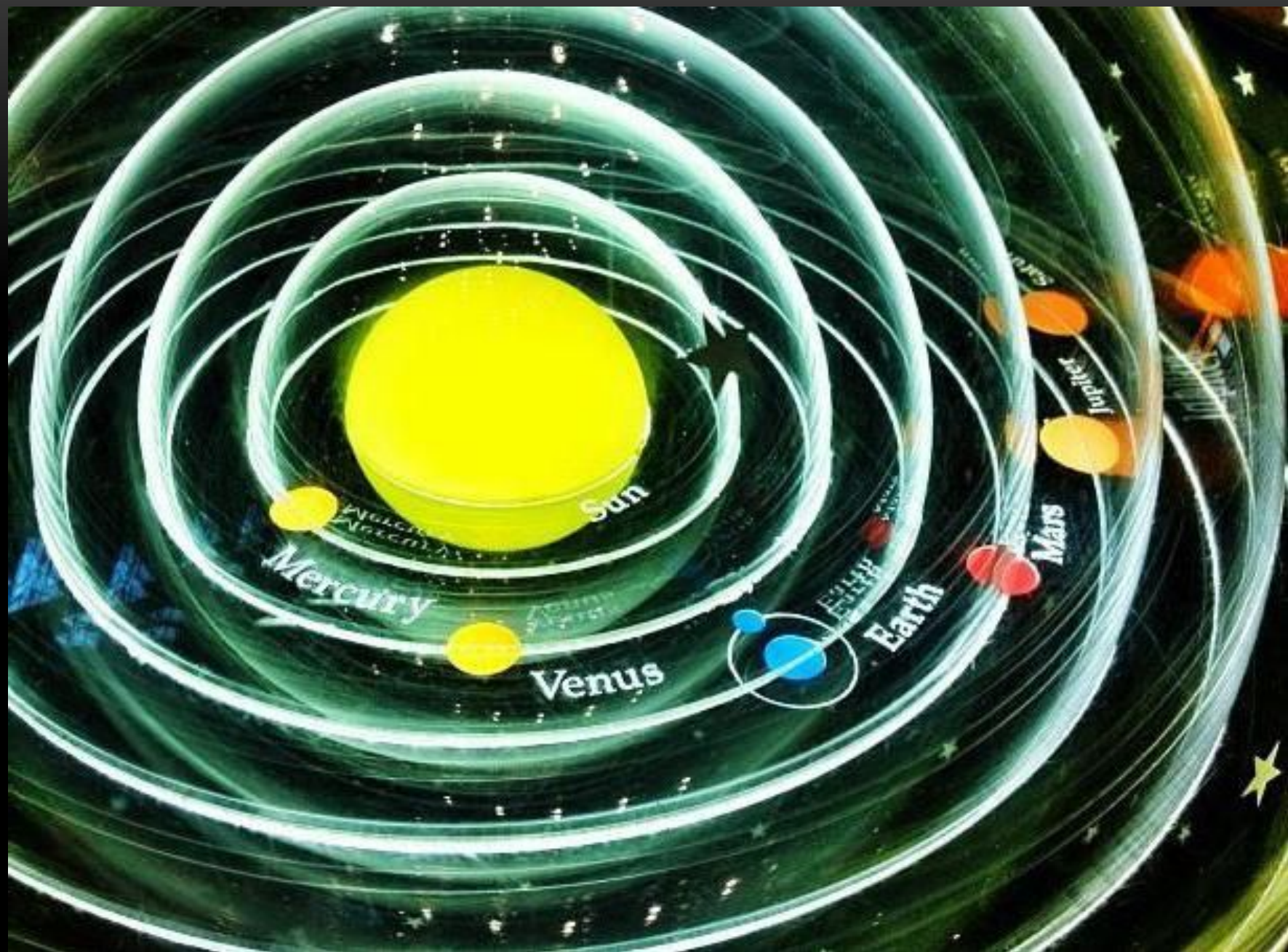
## Развитие гелиоцентризма Кеплером

Теория с момента ее первой формулировки значительно изменилась к концу XVI в. Можно сказать, что создатель гелиоцентрической системы мира в приближенном к современному пониманию виде – это Иоганн Кеплер, внесший существенный вклад в дело развития астрономии. Еще в период учебы он осознал важность объяснения сложных движений планет. В дальнейшем он займется разработкой возможностей для вычисления масштабов планетной системы с помощью наблюдательных данных.

Из научных знаний, сформулированных Кеплером, можно отметить движение планет по эллипсу, введение понятия орбиты, а также обоснование новых законов, определяющих положение Земли относительно Солнца. Конечно, пифагорейский создатель гелиоцентрической системы мира, скорее всего, не предполагал, насколько может быть развита его концепция. Но именно мыслители античности позволили укрепить идею о наиболее точном мироустройстве.

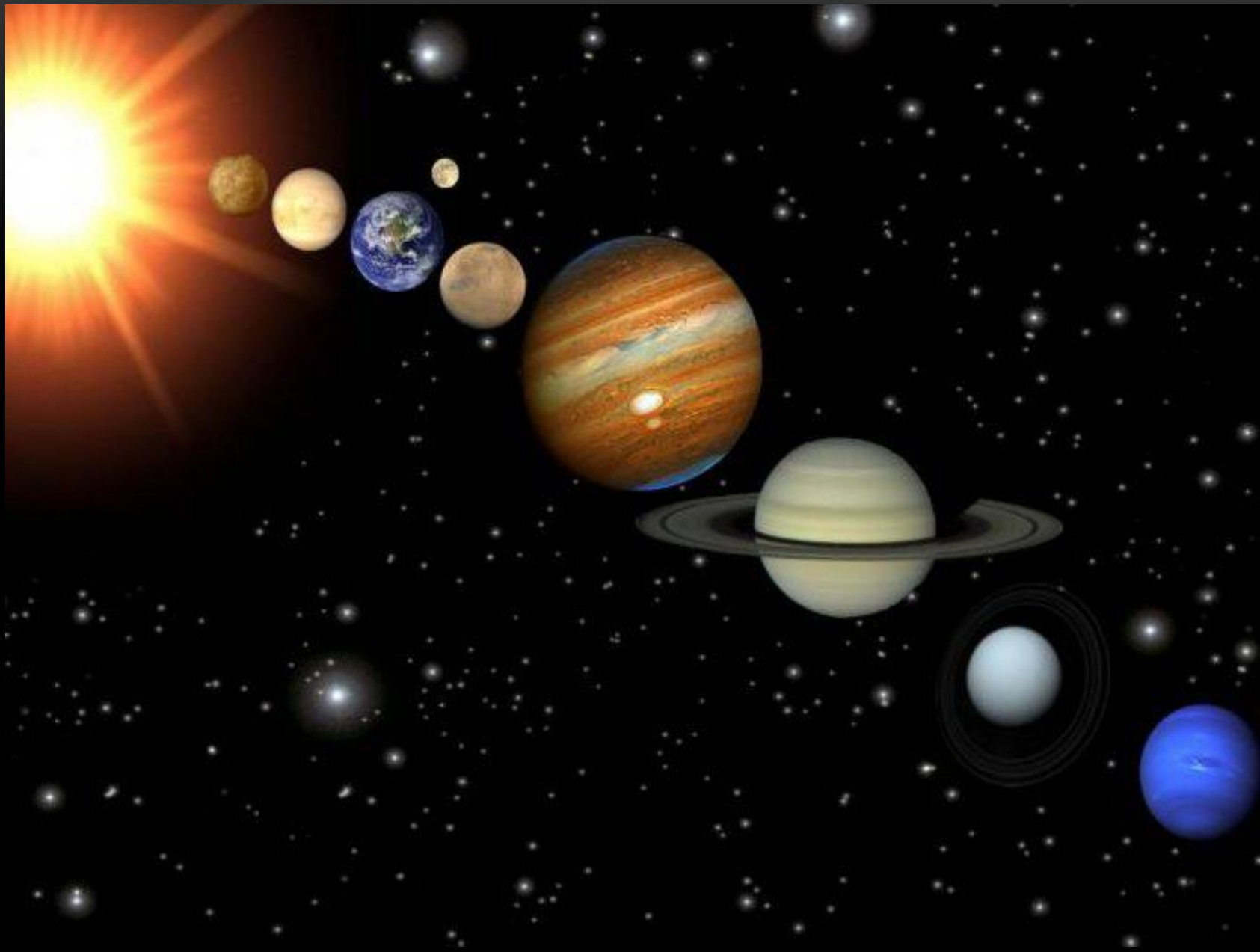
## Влияние гелиоцентризма на развитие физики

Распространение теории способствовало развитию физики и механики. Дело в том, что для ученых, которые вели исследования в этих сферах, стоял важный вопрос – почему движение земного шара не ощущается людьми? Ответом стала относительность движения. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира по-разному представляют действие гравитации. В первом случае основой этой силы выступают вложенные сферы, а на базе гелиоцентризма в дальнейшем был сформулирован закон относительности, а также принцип инерции. На основе этих знаний ученые разработали общий метод, посредством которого разрешались практически все проблемы механики.



## Значение гелиоцентрической системы мира

В процессе решения задач, которые в разное время ставила гелиоцентрическая концепция мироздания, ученые смогли сформулировать принципы, по которым устроена планетная система. Основу этих исследований составляли планетные движения, что, в свою очередь, оказало влияние на развитие физики. Можно сказать, что приверженцы этой теории положили начало механики в ее классическом виде. Но гораздо интереснее ответ на вопрос о том, в чем состоит значение гелиоцентрической системы мира с точки зрения астрономии. Прежде всего, система стимулировала исследования в области звездной космологии, что позволило открывать и новые просторы Вселенной. Кроме этого, благодаря спорам вокруг гелиоцентризма произошло разграничение научного знания и религии.



## Заключение

Несмотря на значительное продвижение технологических средств исследования космоса, даже сегодня не утихают споры о месте Земли во Вселенной, в которых затрагивается геоцентрическая и гелиоцентрическая система мира. Солнце, как и прежде, выступает одним из краеугольных камней в дискуссиях такого рода. Например, многие ученые-креационисты признают, что абсолютно точного ответа на вопросы о нюансах вращения земного шара на данном этапе прогресса никто дать не сможет. Что касается центрального положения во Вселенной, то и здесь не все однозначно. Дело в том, что в условиях бесконечности пространства любая точка может рассматриваться в качестве центра, поэтому о полной победе гелиоцентризма над геоцентризмом пока говорить не приходится.