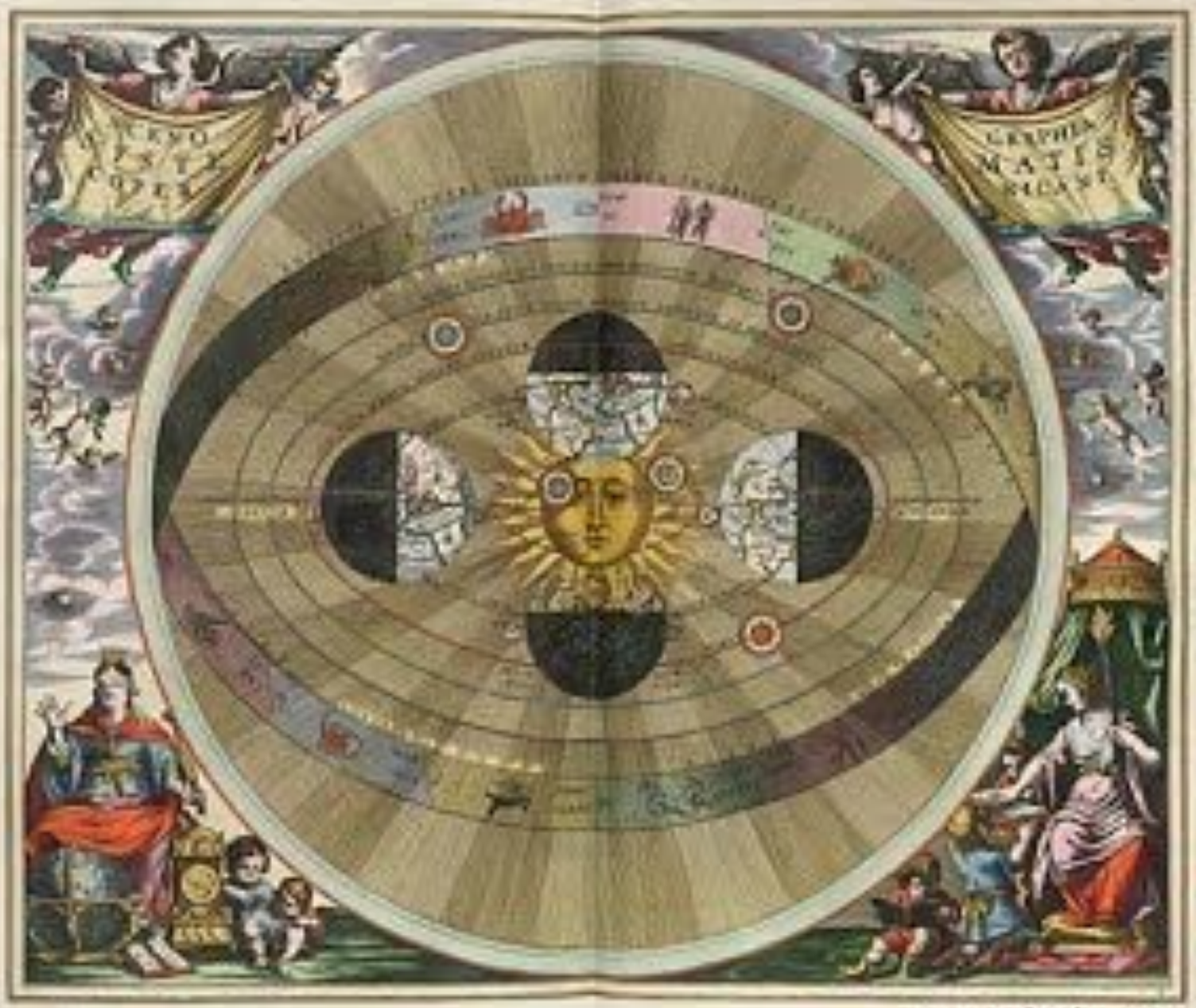
Геоцентрическая система мира

♃ ЮПИТЕР
☉ СОЛНЦЕ
♂ МАРС
☽ ЛУНА
♀ ВЕНЕРА
☿ МЕРКУРИЙ
♄ САТУРН

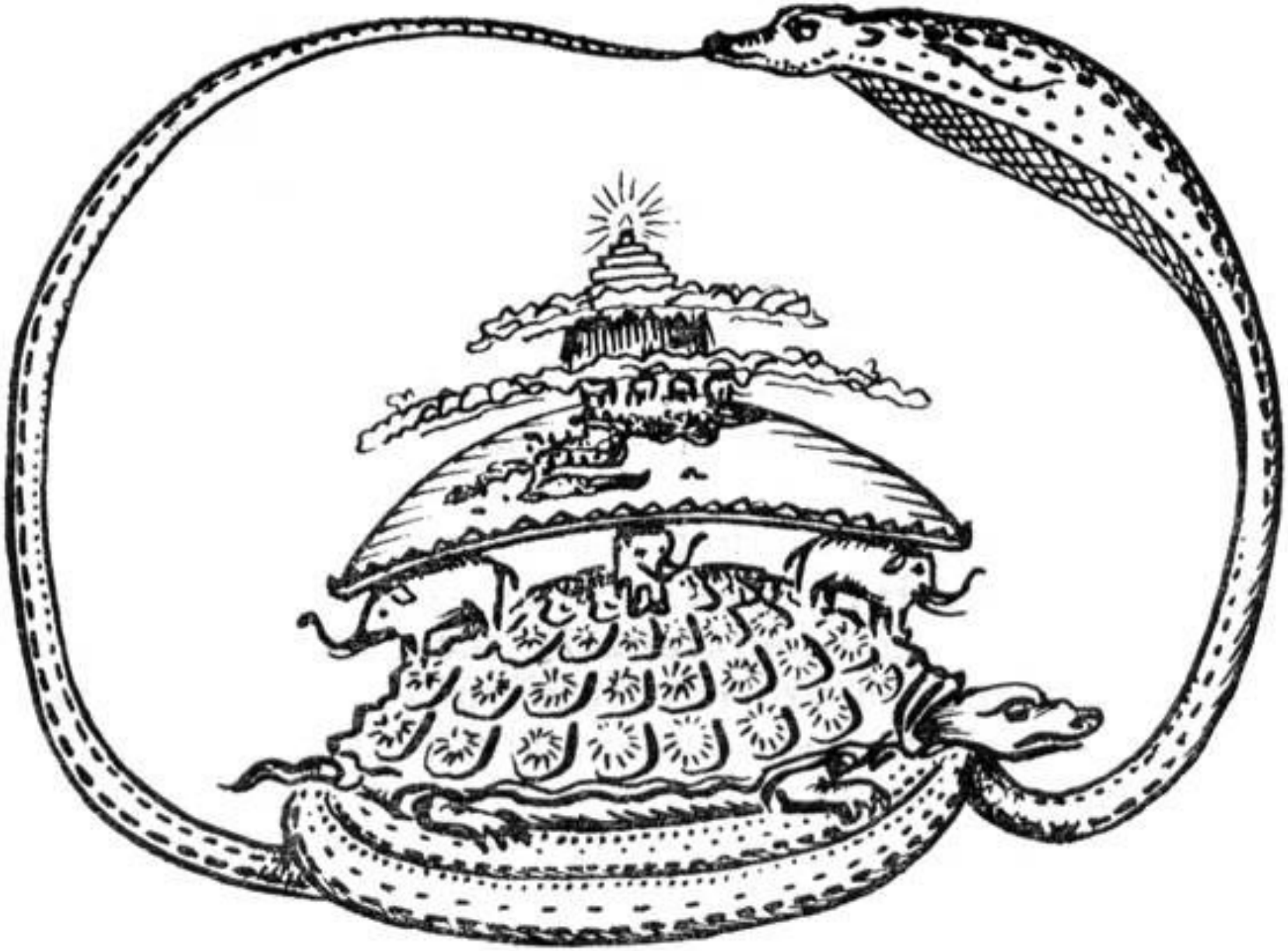
Геоцентрическая система мира (от др.-греч. Γῆ, Γαῖα — Земля) — представление об устройстве мироздания, согласно которому центральное положение во Вселенной занимает неподвижная Земля, вокруг которой вращаются Солнце, Луна, планеты и звёзды. Альтернативой геоцентризму является гелиоцентрическая система мира.

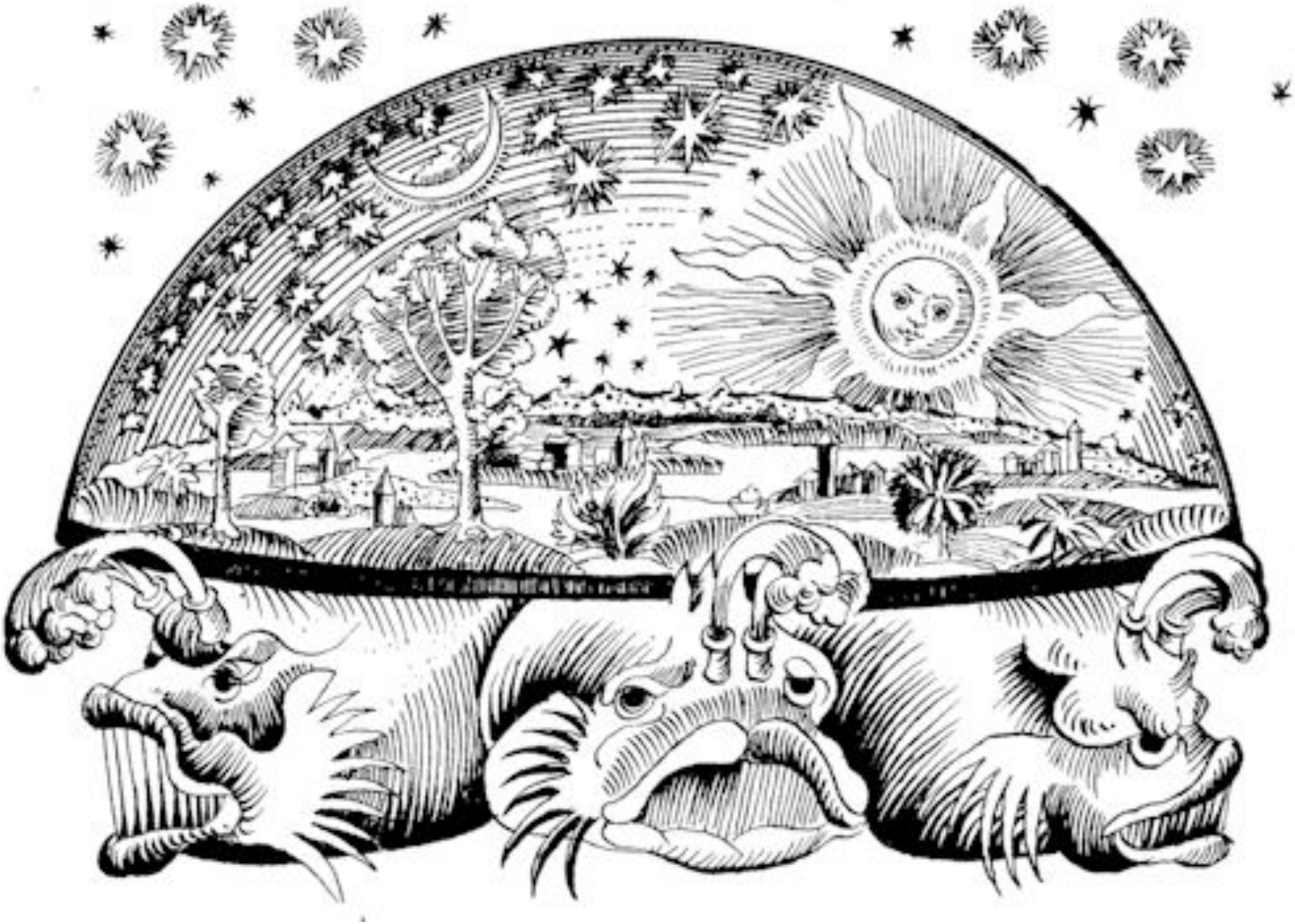


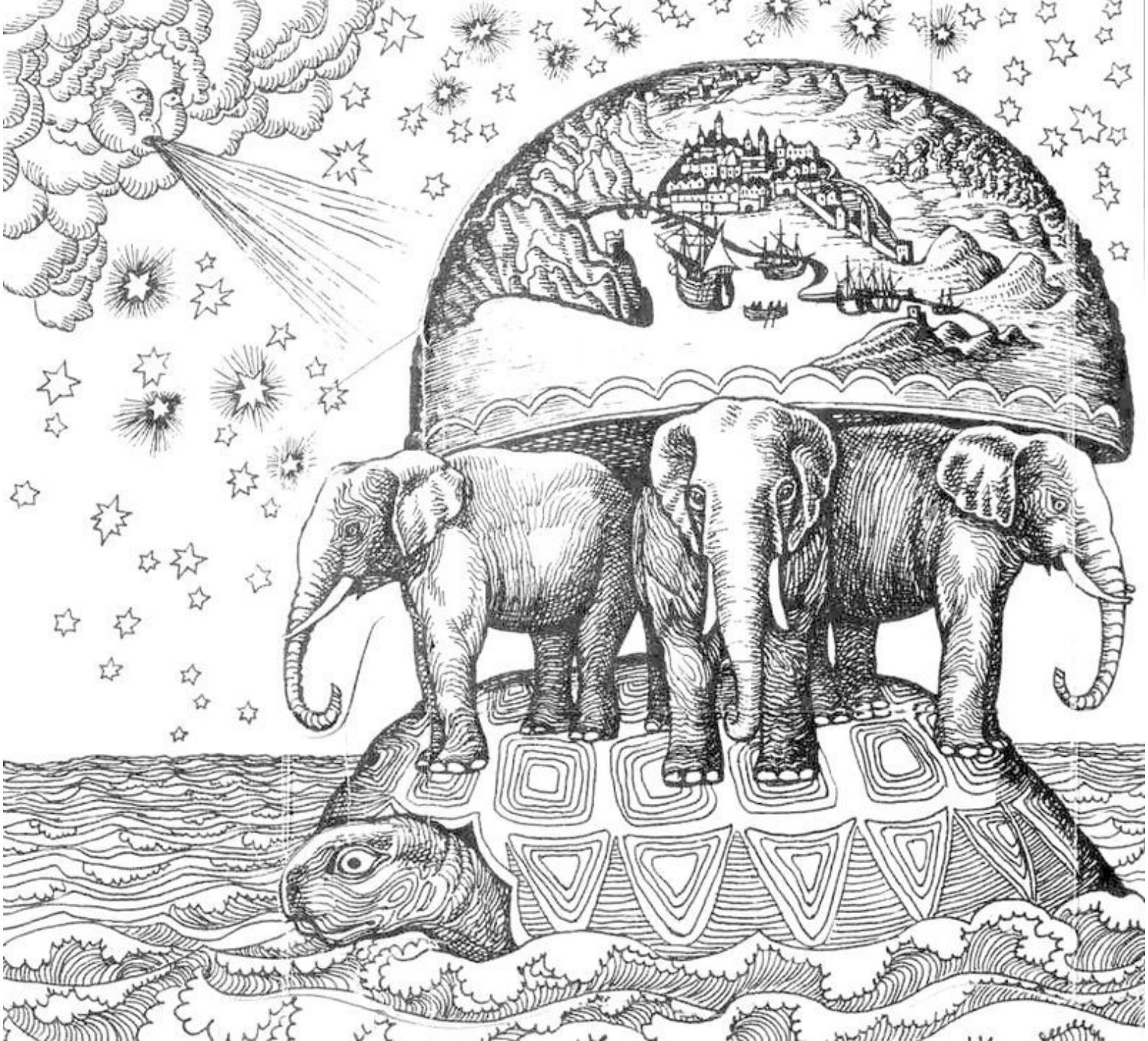
www.galactic.name

Развитие геоцентризма

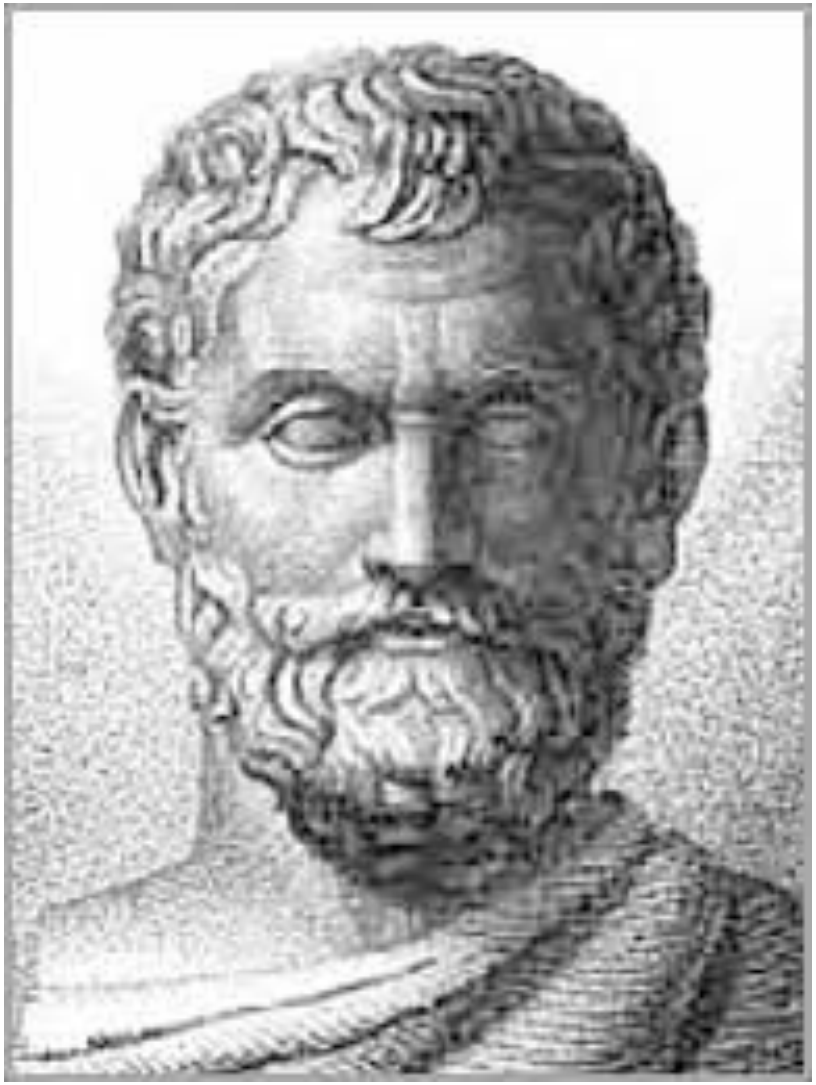
С древнейших времён Земля считалась центром мироздания. При этом предполагалось наличие центральной оси Вселенной и асимметрия «верх-низ». Землю от падения удерживала какая-то опора, в качестве которой в ранних цивилизациях мыслилось какое-то гигантское мифическое животное или животные (черепахи, слоны, киты). Первый древнегреческий философ Фалес Милетский в качестве этой опоры видел естественный объект — мировой океан.





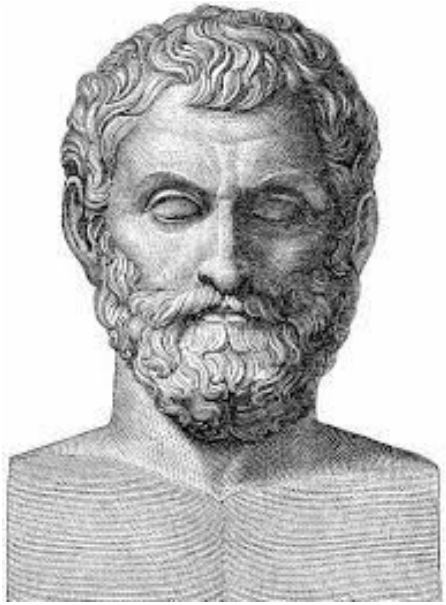


Фале́с (др.-греч. Θαλῆς ὁ Μιλήσιος, 640/624 — 548/545 до н. э.) — древнегреческий философ и математик из Милета (Малая Азия). Представитель ионической натурфилософии и основатель милетской (ионийской) школы, с которой начинается история европейской науки. Традиционно считается основоположником греческой философии (и науки) — он неизменно открывал список «семи мудрецов», заложивших основы греческой культуры и государственности.

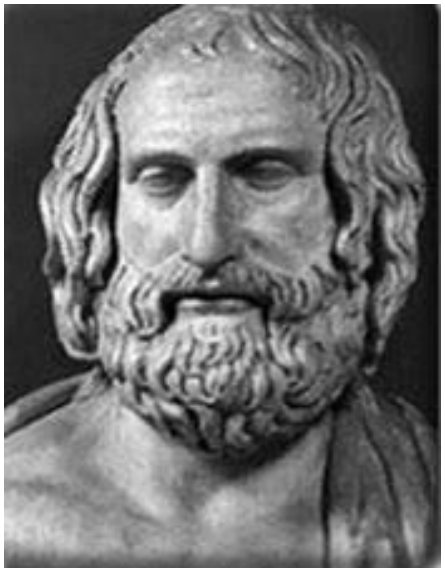


Анаксимандр Милетский предположил, что Вселенная является центрально-симметричной и в ней отсутствует какое-либо выделенное направление. Поэтому у находящейся в центре Космоса Земле отсутствует основание двигаться в каком-либо направлении, то есть она свободно покоится в центре Вселенной без опоры. Ученик Анаксимандра Анаксимен не последовал за учителем, полагая, что Земля удерживается от падения сжатым воздухом. Такого же мнения придерживался и Анаксагор. Точку зрения Анаксимандра разделяли, однако, пифагорейцы, Парменид и Птолемей. Не ясна позиция Демокрита: согласно разным свидетельствам, он последовал Анаксимандру или Анаксимену.

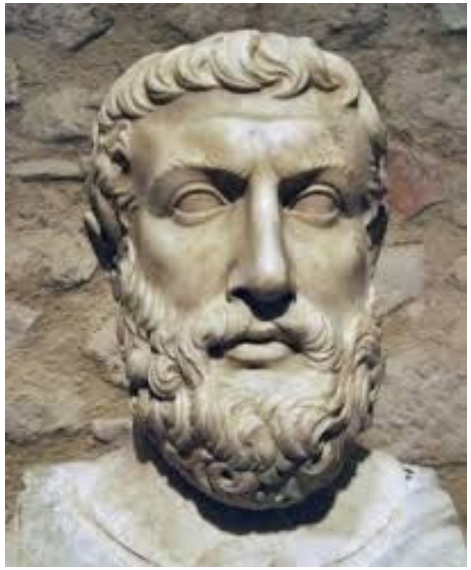
Анаксимандр



Анаксимен



Анаксагор

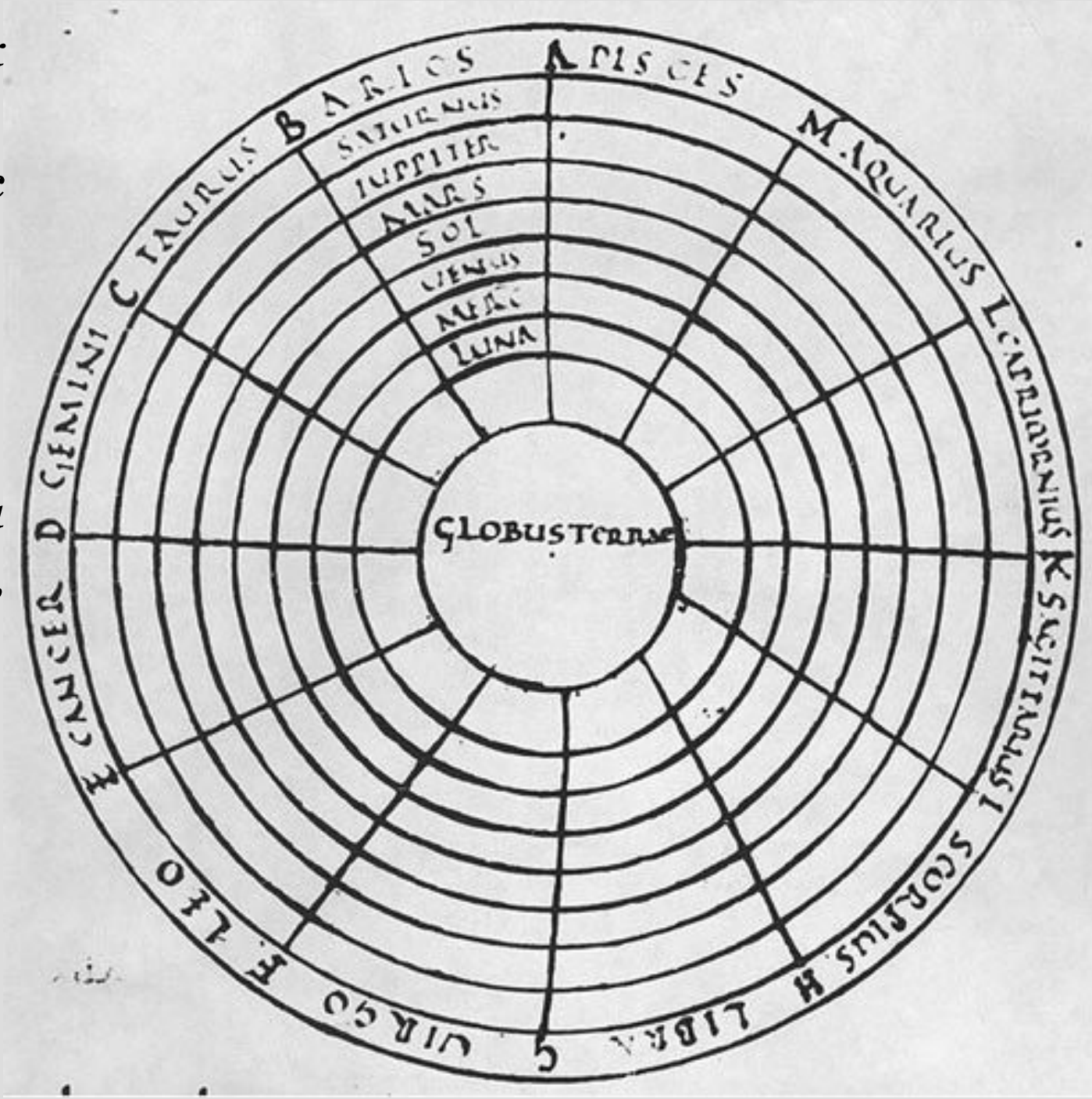


Парменид

Птолемей

Демокрит

Одно из самых ранних дошедших до нас изображений геоцентрической системы (Макробий, Комментарий на Сон Сципиона, рукопись IX века



Анаксимандр считал Землю имеющей форму низкого цилиндра с высотой в три раза меньше диаметра основания. Анаксимен, Анаксагор, Левкипп считали Землю плоской, наподобие крышки стола. Принципиально новый шаг сделал Пифагор, который предположил, что Земля имеет форму шара. В этом ему последовали не только пифагорейцы, но также Парменид, Платон, Аристотель. Так возникла каноническая форма геоцентрической системы, впоследствии активно разрабатываемая древнегреческими астрономами: шарообразная Земля находится в центре сферической Вселенной; видимое суточное движение небесных светил является отражением вращения Космоса вокруг мировой оси.

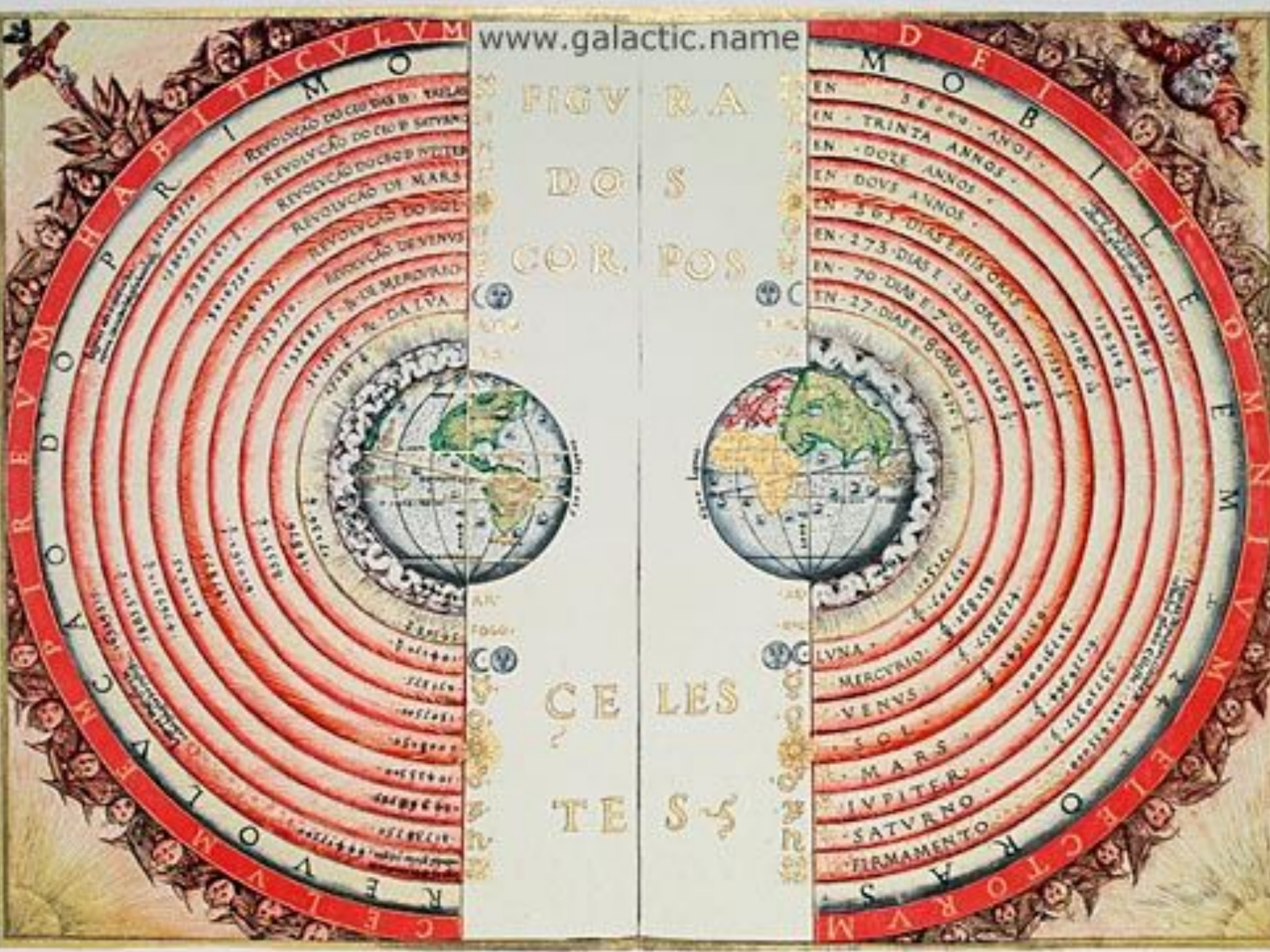
Средневековое изображение геоцентрической системы (из Космографии Петра Апиана, 1540 г.)

Что касается порядка следования светил, то Анаксимандр считал звёзды расположенными ближе всего к Земле, далее следовали Луна и Солнце. Анаксимен впервые предположил, что звёзды являются самыми далёкими от Земли объектами, закреплёнными на внешней оболочке Космоса. В этом ему следовали все последующие учёные (за исключением Эмпедокла, поддержавшего Анаксимандра). Возникло мнение (впервые, вероятно, у Анаксимена или пифагорейцев), что чем больше период обращения светила по небесной сфере, тем оно выше. Таким образом, порядок расположения светил оказывался таким: Луна, Солнце, Марс, Юпитер, Сатурн, звёзды. Сюда не включены Меркурий и Венера, потому что у греков были разногласия на их счёт: Аристотель и Платон помещали их сразу за Солнцем, Птолемей — между Луной и Солнцем.

Аристотель считал, что выше сферы неподвижных звёзд нет ничего, даже пространства, в то время как стоики считали, что наш мир погружен в бесконечное пустое пространство; атомисты вслед за Демокритом полагали, что за нашим миром (ограниченным сферой неподвижных звёзд) находятся другие миры. Это мнение поддерживали эпикурейцы, его ярко изложил Лукреций в поэме «О природе вещей».

Следующий слайд: *«Фигура небесных тел» — иллюстрация геоцентрической системы мира Птолемея, сделанная португальским картографом Бартоломеу Велью в 1568 году. Хранится в Национальной библиотеке Франции.*

www.galactic.name

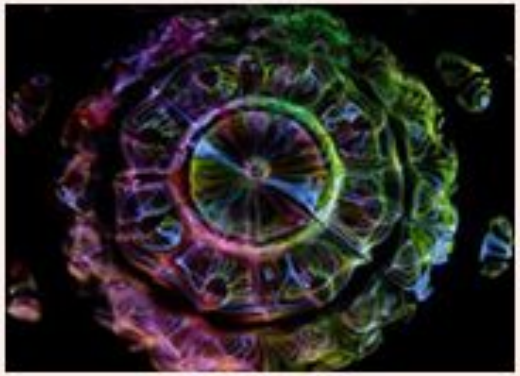


Вода (Фалес)

«Все из воды и все в воду».

Апейрон (Анаксимандр)

Беспредельное. Вечная стихия, в движении.



Воздух (Анаксимен)

Все вокруг – это степень сгущения воздуха.

Эпикуреизм — философское учение, исходящее из идей Эпикура и его последователей. Согласно ему, высшим благом считается наслаждение жизнью, которое подразумевает отсутствие физической боли и тревог, а также избавление от страха перед смертью и богами, представляющимися безразличными к происходящему в мире смертных.

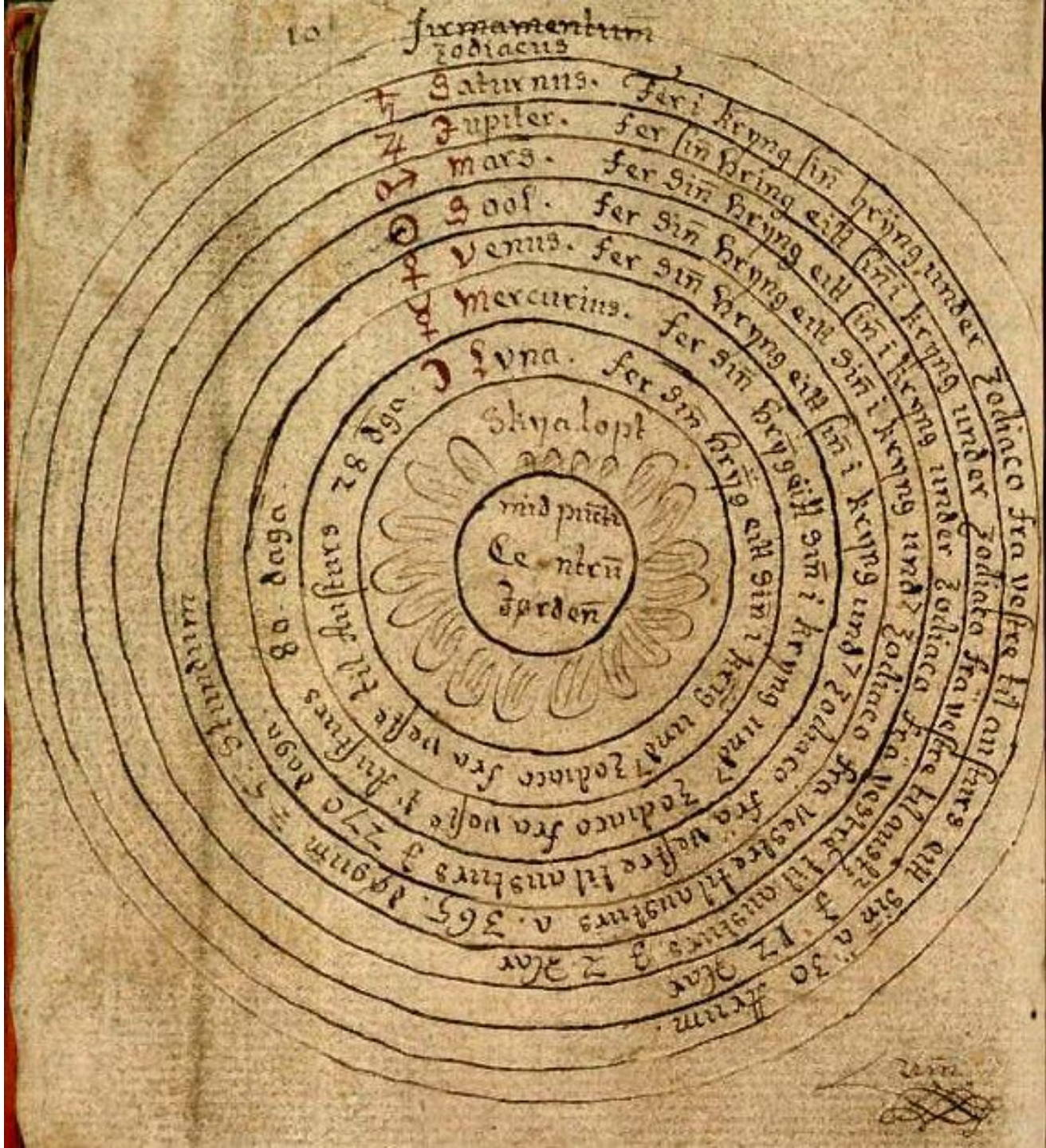
Атомизм — натурфилософская и физическая теория, согласно которой чувственно воспринимаемые вещи состоят из химически неделимых частиц — атомов. Возникла в древнегреческой философии. Дальнейшее развитие получила в философии и науке Средних веков и Нового времени.

Обоснование геоцентризма

Древнегреческие учёные по-разному обосновывали центральное положение и неподвижность Земли. Анаксимандр, как уже указывалось, в качестве причины указывал сферическую симметрию Космоса. Его не поддерживал Аристотель, выдвигая контрдовод, приписанный впоследствии Буридану: в таком случае человек, находящийся в центре комнаты, в которой у стен находится еда, должен умереть с голоду (см. Буриданов осёл).

Сам Аристотель обосновывал геоцентризм следующим образом: Земля является тяжёлым телом, а естественным местом для тяжёлых тел является центр Вселенной; как показывает опыт, все тяжёлые тела падают отвесно, а поскольку они движутся к центру мира, Земля находится в центре. Кроме того, орбитальное движение Земли (которое предполагал пифагореец Филолай) Аристотель отвергал на том основании, что оно должно приводить к параллактическому смещению звёзд, которое не наблюдается.

Рисунок геоцентрической системы мира из Исландского манускрипта, датированного примерно 1750 годом



Ряд авторов приводит и другие эмпирические доводы. Плиний Старший в своей энциклопедии «Естественная история» обосновывает центральное положение Земли равенством дня и ночи во время равноденствий и тем, что во время равноденствия восход и заход наблюдается на одной и той же линии, а восход солнца в день летнего солнцестояния находится на той же линии, что и заход в день зимнего солнцестояния. С астрономической точки зрения, все эти доводы, конечно, являются недоразумением.

Немногим лучше и доводы, приводимые Клеомедом в учебнике «Лекции по астрономии», где он обосновывает центральность Земли от противного. По его мнению, если бы Земля находилась к востоку от центра Вселенной, то тени на рассвете были бы короче, чем на закате, небесные тела при восходе казались бы больше, чем при заходе, а продолжительность с рассвета до полудня была бы меньше, чем от полудня до заката. Поскольку всего этого не наблюдается, Земля не может быть смещена к западу от центра мира.

Аналогично доказывается, что Земля не может быть смещена к западу. Далее, если бы Земля располагалась севернее или южнее центра, тени на восходе Солнца простирались бы в северном или южном направлении, соответственно. Более того, на рассвете в дни равноденствий тени направлены точно в направлении захода Солнца в эти дни, а на восходе в день летнего солнцестояния тени указывают на точку захода Солнца в день зимнего солнцестояния. Это также указывает на то, что Земля не смещена к северу или югу от центра.

Если бы Земля была выше центра, то можно было бы наблюдать меньше половины небосвода, в том числе менее шести знаков зодиака; как следствие, ночь всегда была бы длиннее дня. Аналогично доказывается, что Земля не может быть расположена ниже центра мира. Таким образом, она может находиться только в центре. Примерно такие же доводы в пользу центральности Земли приводит и Птолемей в Альмагесте, книга I. Разумеется, доводы Клеомеда и Птолемея доказывают только, что Вселенная гораздо больше Земли, и поэтому также являются несостоятельными.

Theorica del Sole, & della superiori. ♄. ♃. ♂. & inferiori. ♀. ☿. ☾. Imaginando il Sole essere nel luogo dell'epiciclo delli altri Pianeti.

A. Centro del mondo.
B. Centro del deferente.
C. Centro del Equante.
D.e.f.g. Epiciclo, colli altri. Pianeti
6. Statione prima.
7. Statione seconda.
1.e.g. Arco della direttione.
6.d.f. Arco della Retrogradatione.
2.g.d.f. Corpo solare.
4.L. linea dell'auge, dell'orbe che porta l'epiciclo.
A.B. linea dell'opposito dell'auge detta
1. M. Concetto dell'orbe che porta auge dell'eccentrico.
3.I. Concauo del detto orbe.
2.I. & 1.K. Concetto & concauo dell'orbe.
2.K. Circulo Equante.
2. Auge dell'Epiciclo.
2. Opposito della detta auge.

Theorica delle linee, & de i moti.

D. Centro del mondo.
C. Centro del deferente.
H. Centro del Equante.
H.g.i.f. Epiciclo.
Eclitica l'estremo circulo.
B.N. linea dell'auge.
G. Auge media, dell'epiciclo.
H. Auge vera dell'epiciclo.
A. Principio dell'ariete.
A.N. Auge nella seconda significatione, dell'arco A.N.
D.L. Linea del mezo moto.
A.N.L. Arco del mezo moto.
D.K. Linea del vero moto dell'epiciclo.
A.N.K. Vero moto dell'epiciclo.

Страницы из SACROBOSCO "Tractatus de Sphaera" с системой Птолемея -

Птолемей пытается также обосновать и неподвижность Земли (Альмагест, книга I). Во-первых, если бы Земля смещалась от центра, то наблюдались бы только что описанные эффекты, а раз их нет, Земля всегда находится в центре. Другим доводом является вертикальность траекторий падающих тел.

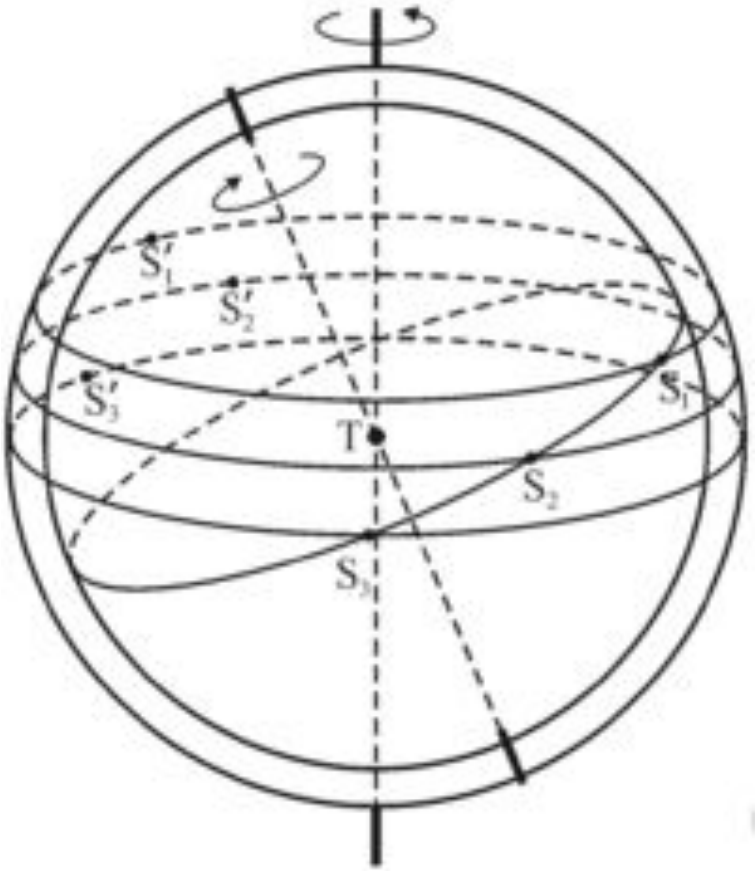
Отсутствие осевого вращения Земли Птолемей обосновывает следующим образом: если бы Земля вращалась, то «...все предметы, не опирающиеся на Землю, должны казаться совершающими такое же движение в обратном направлении; ни облака, ни другие летающие или парящие объекты никогда не будут видимы движущимися на восток, поскольку движение Земли к востоку будет всегда отбрасывать их, так что эти объекты будут казаться движущимися на запад, в обратном направлении». Несостоятельность этого довода стала ясна только после открытия основ механики.

Объяснение астрономических явлений с позиций геоцентризма

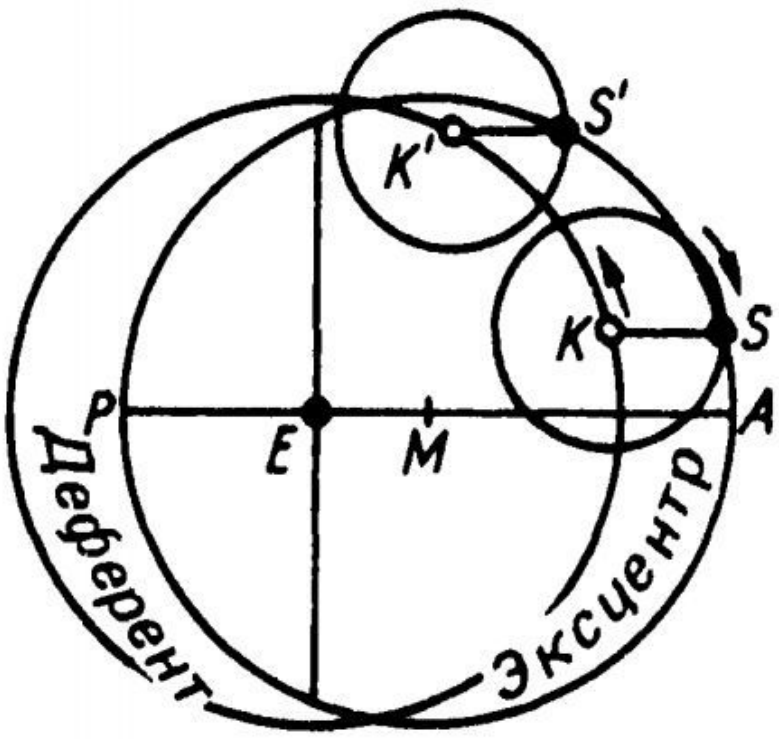
Наибольшей трудностью для древнегреческой астрономии являлось неравномерность движения небесных светил (особенно попятные движения планет), поскольку в пифагорейско-платоновской традиции (которой в значительной степени следовал и Аристотель), они считались божествами, которым надлежит совершать только равномерные движения.

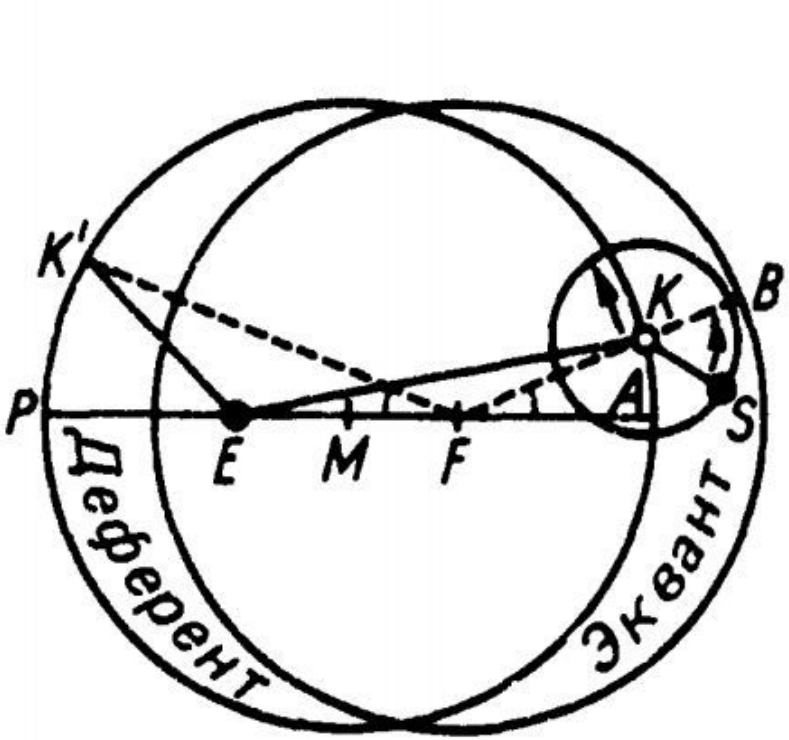
Для преодоления этой трудности создавались модели, в которых сложные видимые движения планет объяснялись как результат сложений нескольких равномерных движений по окружностям. Конкретным воплощением этого принципа являлись поддержанная Аристотелем теория гомоцентрических сфер Евдокса-Каллиппа и теория эпициклов Аполлония Пергского, Гиппарха. Впрочем, последний был вынужден частично отказаться от принципа равномерных движений, введя модель экванта.

Теория гомоцентрических сфер — разновидность геоцентрической системы мира, в которой небесные тела считаются жёстко прикреплёнными к комбинации скреплённых между собой жёстких **сфер** с общим центром.

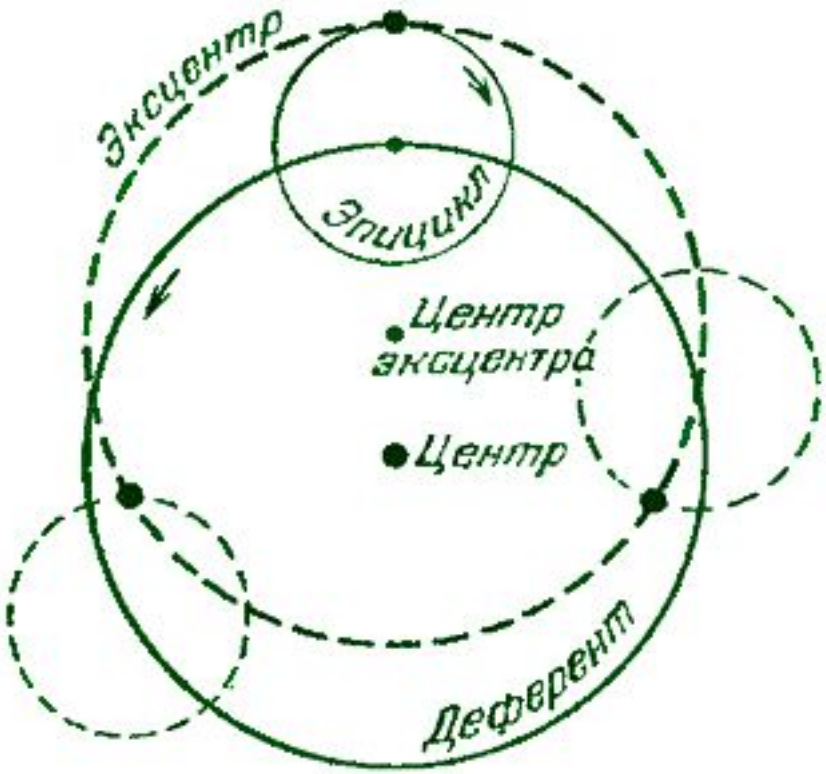


Эпицикл — понятие, используемое в древних и средневековых теориях движения планет, включая геоцентрическую модель Птолемея. Согласно этой модели, планета равномерно движется по малому кругу, называемому *эпициклом*, центр которого, в свою очередь, движется по большому кругу, который называется *деферентом*.



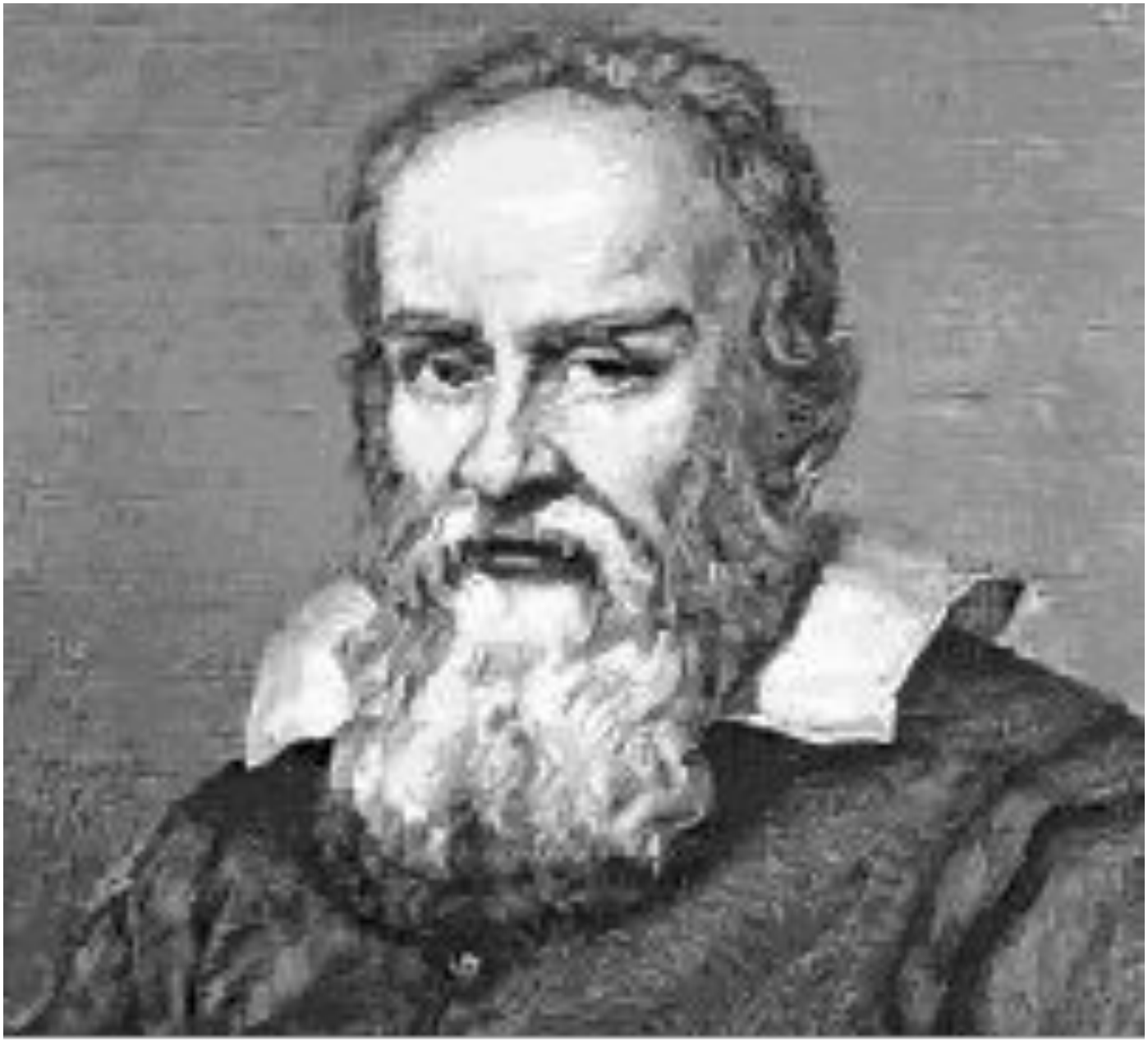


Эквант (лат. *punctum aequans*; от *aequo* «уравниваю») — понятие, используемое в древних и средневековых теориях движения планет, в частности, в геоцентрической системе мира Птолемея. Согласно этим теориям, точка, из которой движение планеты выглядит равномерным, не совпадает с геометрическим центром траектории планеты: эта точка и называется эквантом.



Отказ от геоцентризма

В ходе научной революции XVII века выяснилось, геоцентризм несовместим с астрономическими фактами и противоречит физической теории; постепенно утвердилась гелиоцентрическая картина мира. Основными событиями, приведшими к отказу от геоцентрической системы, были создание гелиоцентрической системы планетных движений Коперником, телескопические открытия Галлилея, открытие законов Кеплера и, главное, создание классической механики и открытие закона всемирного тяготения Ньютоном.



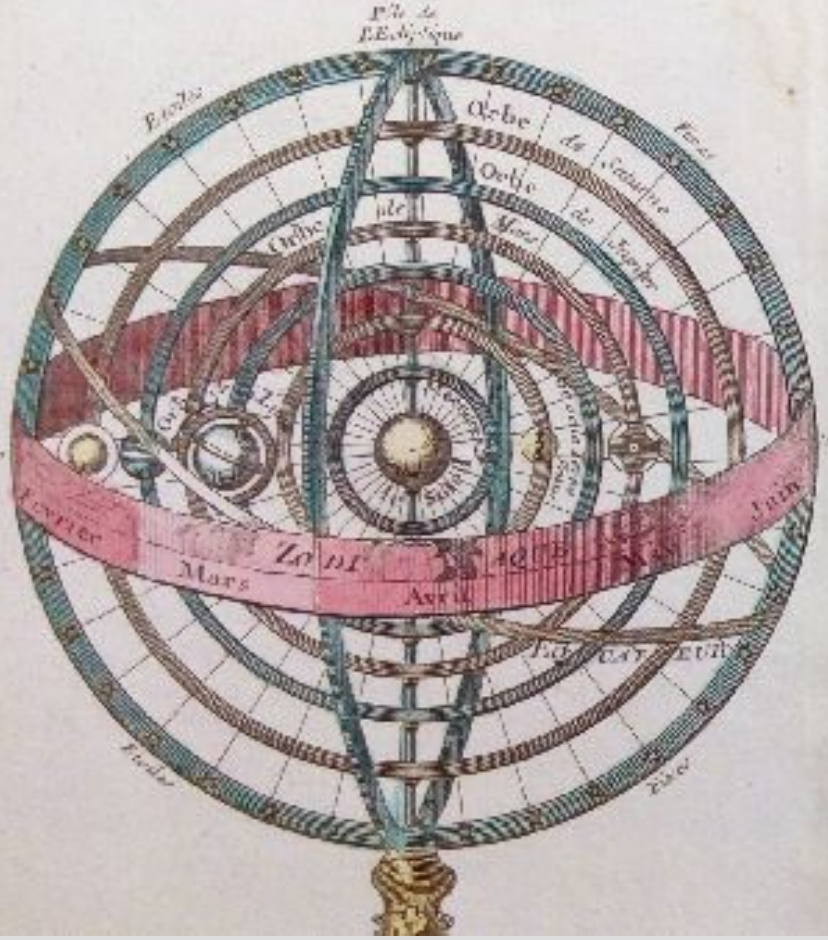
Galileo Galilei (1564-1642)

Геоцентризм и религия

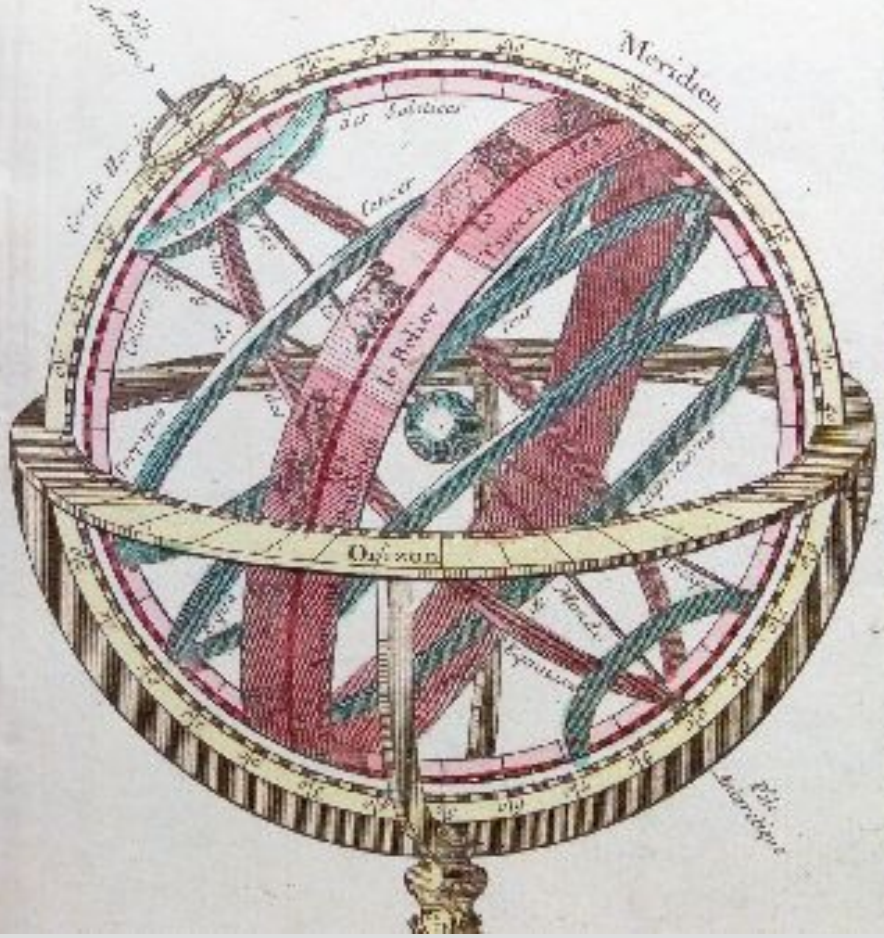
Уже одна из первых идей, оппозиционных геоцентризму привела к реакции со стороны представителей религиозной философии: стоик Клеанф призвал привлечь Аристарха к суду за то, что он двигает с места «Очаг мира», имея в виду Землю; неизвестно, впрочем, увенчались ли старания Клеанфа успехом. В Средневековье, поскольку христианская церковь учила, что весь мир создан Богом ради человека (см. Антропоцентризм), геоцентризм также успешно адаптировался к христианству. Этому способствовало также буквальное прочтение Библии. Научная революция XVII веке сопровождалась попытками административного запрета этой системы, что привело, в частности, к судебному процессу над сторонником и пропагандистом гелиоцентризма Галилео Галилеем . В настоящее время геоцентризм как религиозная вера встречается среди некоторых консервативных протестантских групп в США.

Клеанф (греч. Κλεανθης) из Асса (Турция) (ок. 331/330, Асс, Малая Азия — ок. 230 до н. э., Афины) — греческий философ-стоик, представитель Ранней (Древней) Стои, живший в середине III века до н. э., ученик Зенона Китийского после смерти которого — его преемник во главе стоической школы.

Sphere de Copernic.



Sphere de Ptolemée.



Информационные источники

https://sites.google.com/site/velicestvennaavselennaa/istoria-astronomii/geocentriceskaa-sistema-mira - ВЕЛИЧЕСТВЕННАЯ ВСЕЛЕННАЯ

Спасибо за
внимание!