

Небесная механика Кеплера и понятие инерции

Е.А. Зайцев

Семинар по истории и методологии математики и механики

МГУ, мехмат

14 марта 2022

1. Предыстория. Античная и средневековая астрономия.

ДВА ПОДХОДА К ТЕОРЕТИЧЕСКОМУ ОПИСАНИЮ НЕБЕСНЫХ ДВИЖЕНИЙ В АНТИЧНОЙ И СРЕДНЕВЕКОВОЙ АСТРОНОМИИ:

ФИЗИКА vs КИНЕМАТИКА

Первый подход: ФИЗИКА КАК ОСНОВА НЕБЕСНЫХ ДВИЖЕНИЙ

Трактовка небесного движения с точки зрения физики (механики) ведет начало от модели Аристотеля (Евдокса).

В ней движение планет описывается посредством вращений концентрических сфер, на которых расположены планеты («как гвозди на ободу колеса»). Сферы состоят из твердой материи. Общим центром вращения сфер является Земля.

В основу математики небесных движения положена физическая теория, строящаяся с учетом действия сил. Волевой и одушевленный характер действующих сил.

Физические теории в астрономии отличаются большой сложностью.

Они с трудом согласуются с наблюдениями.

ДВА ПОДХОДА К ТЕОРЕТИЧЕСКОМУ ОПИСАНИЮ НЕБЕСНЫХ ДВИЖЕНИЙ В АНТИЧНОЙ И СРЕДНЕВЕКОВОЙ АСТРОНОМИИ:

ФИЗИКА vs КИНЕМАТИКА

Второй подход: КИНЕМАТИКА НЕБЕСНЫХ ДВИЖЕНИЙ («Спасение феноменов»)

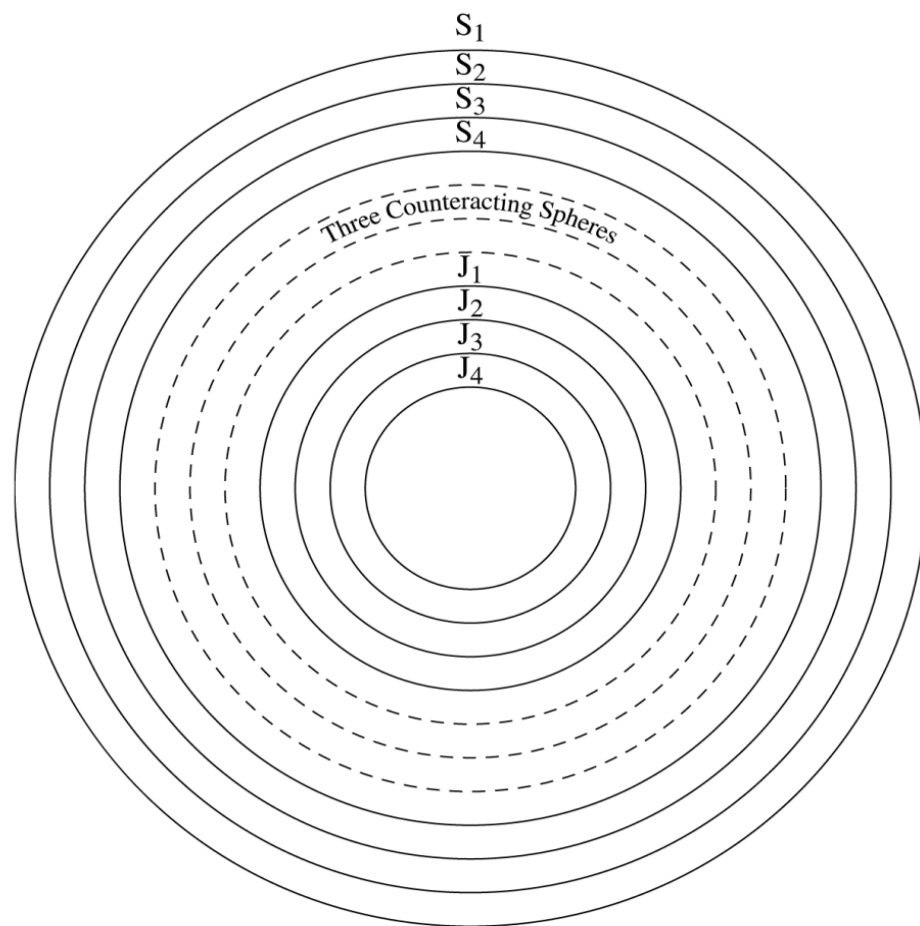
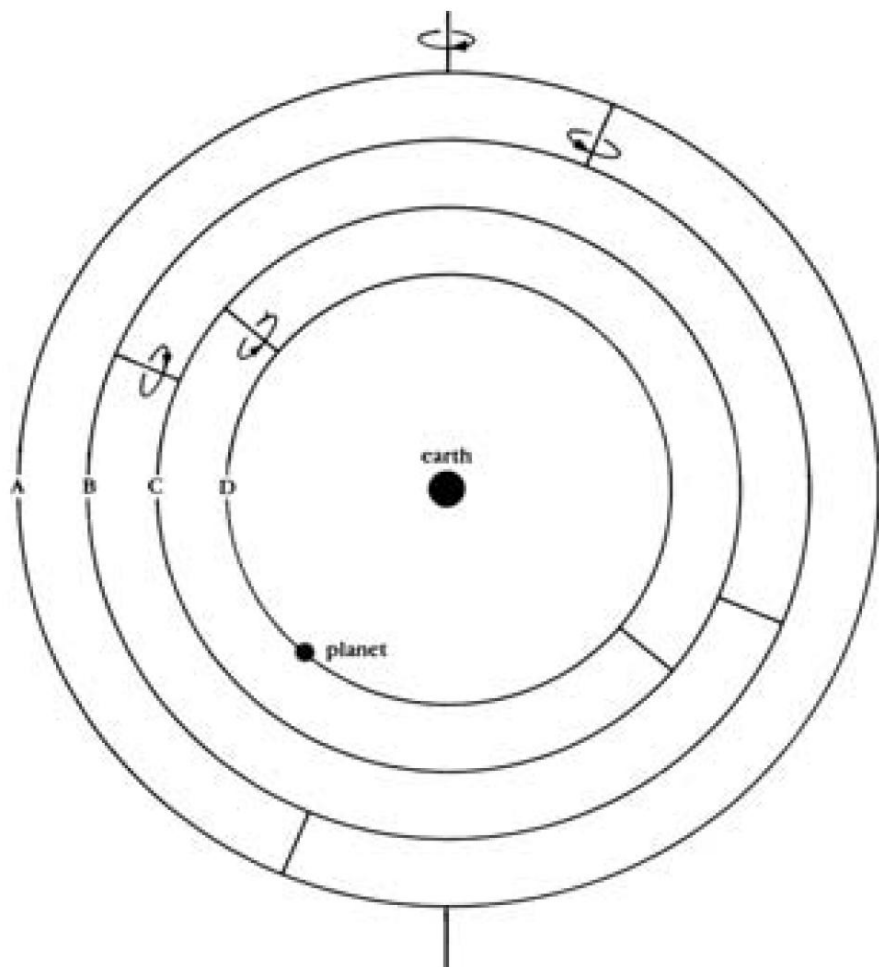
Трактовка небесного движения при помощи чисто геометрических построений (без соотнесения с понятием силы).

Законченную форму кинематический подход приобрел в «Альмагесте» Птолемея. Существовал в двух вариантах – теория дифферентов и эпициклов и теория кругового движения с эксцентрикой (центр вращения не совпадает с Землей).

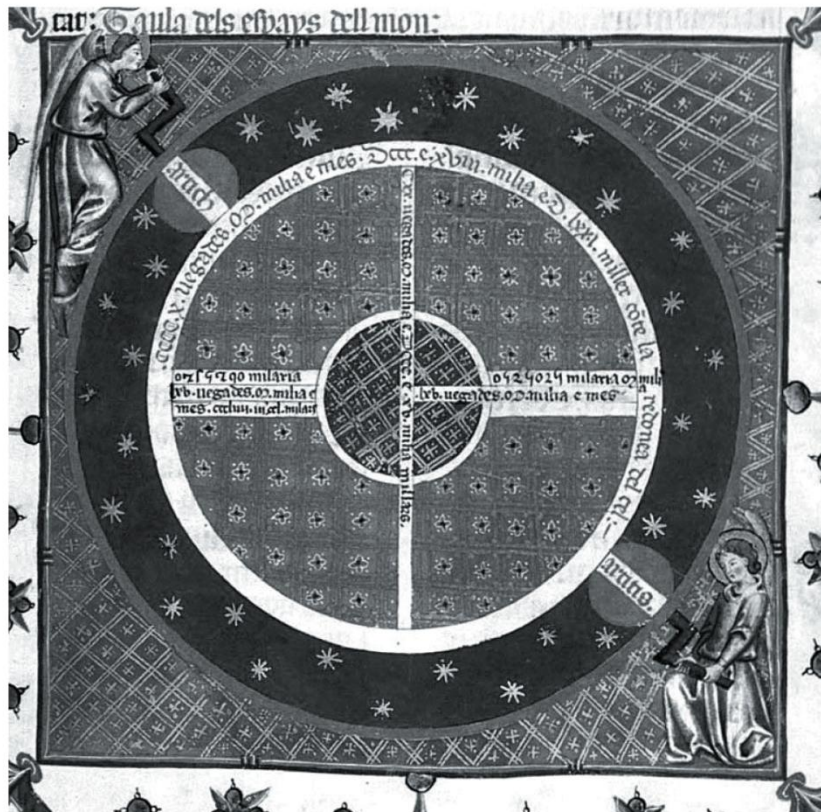
Подход не претендовал на выражение истинного движения планет, т.е. не предполагал согласования физики с геометрией. Кинематические теории претендовали лишь на практическое удобство предсказания («спасение феноменов»)

Теория Коперника, несмотря на революционность, базировалась на кинематическом подходе: для описания движения планет вокруг Солнца использовались эпициклы и круговые вращения с эксцентрикой.

Первый подход – физическая модель Аристотеля. Сферы – твердые тела



Физика (механика) движения небесных сфер на основе модели Аристотеля (Breviari d'Amor, XIII-XIV вв.) Внешний источник движения.



Механика движения небесных сфер на основе модели Аристотеля (XIII-XIV вв.)
 Внешний источник движения. Breviari d'Amor (British Library, Royal 19 C I f. 34v)

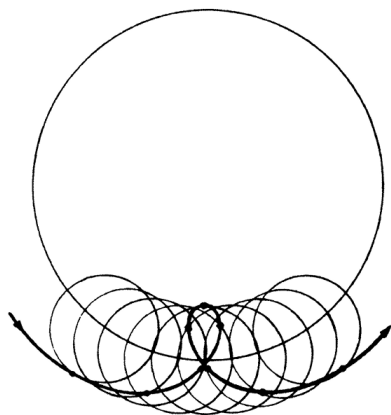
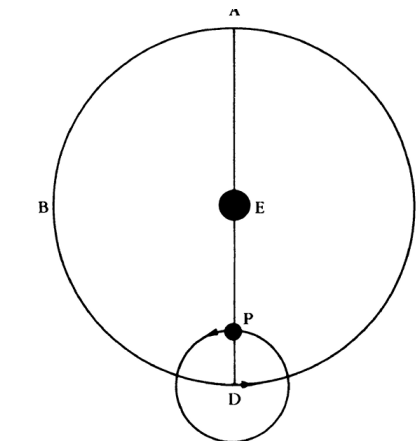


«Спасение феноменов» в кинематической модели Птолемея

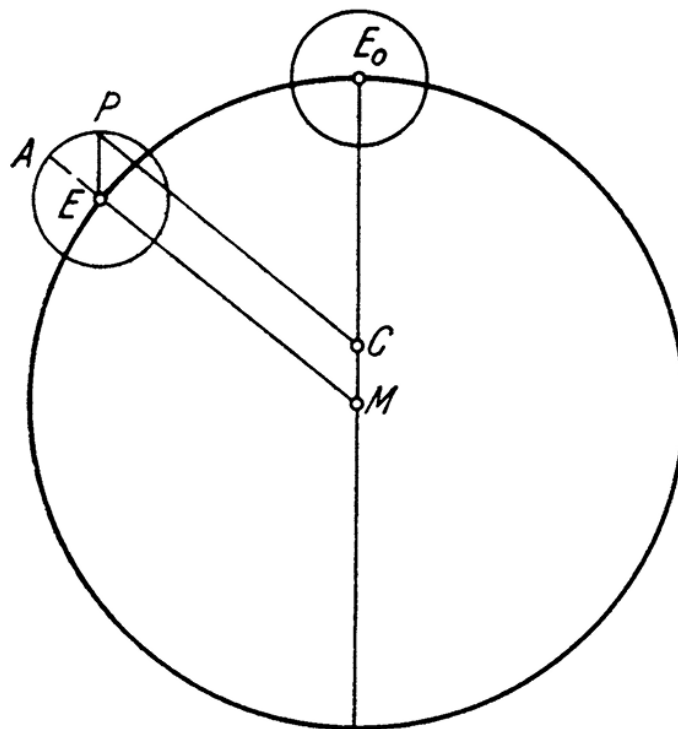
Дифференты, эпициклы и эксцентрики. Отсутствие физического обоснования.

Эквивалентность двух кинематических теорий (эпициклов и эксцентриков)

Совокупное движение дифферента и эпицикла



Если эпицикл E обращается с той же угловой скоростью, что и дифферент M , но в противоположном направлении, то совокупное движение совпадает с движением с эксцентрикой в т. C .



Модель Аристотеля и модель Птолемея.
Общие основания. «Спасение феноменов»

Общим для обеих астрономических теорий античности является постулат, приписываемый Платону:

Всякое небесное движение описывается совокупностью простейших движений: а именно, комбинацией, состоящей из перемещений по окружности в одном и том же направлении с постоянной скоростью.

Симпликий: «Платон формулирует принцип кругового, равномерного и постоянного правильного движения небесных тел (т.е. движения, осуществляющегося в одном направлении). Вслед за этим он ставит перед математиками такую проблему: какие круговые, равномерные и совершенно правильные движения следует принять в качестве гипотез, чтобы можно было спасти видимые образы (феномены) движения планет?»

Платон формулирует два постулата:

Первый касается траектории – это окружность.

Второй касается скорости – она постоянна.

Метафора небесного движения:

«Планеты на небе как птицы в воздухе и рыбы в воде»

«Возьмем птиц, которых мы видим, как пример движения тел, наблюдаемых на небе [...]. Когда птицы совершают одно из характерных для них движений, начало этого движения лежит в присущей им жизненной силе. Эта жизненная сила порождает импульс, который затем распространяется в мышцы [...]. Таким же образом мы можем представить себе движение небесных тел. Мы можем полагать, что каждая планета обладает соответствующей жизненной силой и движется сама. [...] Движение переходит сначала к эпициклу, затем к эксцентрику, а затем к окружности с центром в середине вселенной».

Птолемей, «Планетарные гипотезы»

1. Сравнение с «птицами в воздухе или рыбами в воде» позволяет объяснить разнообразие в поведении планет, которые движутся с разными скоростями по различным траекториям. Метафора также подчеркивает собственную активность планет.

2. Модель «как птицы в воздухе или рыбы в воде» предполагает, что небеса пронцаемы, т.е. небесные сферы состоят из «жидкой» (= пронцаемой) и прозрачной материи, типа эфира.

Метафора небесного движения:
«Планеты на небе как птицы в воздухе и рыбы в воде»

Средние века.

Комментарий Иоанна Буридана к трактату «О Небе» Аристотеля (сер. XIV в.)

Планета движется по небу, «сквозь ее сферы, подобно тому, как птица летит по воздуху или рыба плавает в воде, или даже как человек ходит по воздуху».

Ср. «... яко по воздуху легкими благодатными крилами навykl еси сущих в бедах предваряти»

Последователям астрономии твердых (кристаллических) сфер такое сравнение, напротив, представлялось нелепым.

Эгидий Римский (1246 — 1316) писал, что сам образ «птицы в воздухе или рыбы в воде» убеждает в абсурдности гипотезы о свободном движении планет сквозь «жидкое» небо.

Джованни Понтано (1429—1503) – глава Неаполитанской академии

«... эпициклы, введенные греческими астрономами, представляют описание маленьких окружностей, по которым тела, соответствующие планетам, перемещаются вперед и назад, вверх и вниз так, что движение каждого из этих тел сохраняет свою меру ...; однако нелепо думать, что сами звезды (т.е. планеты) находятся на окружностях и несутся по ним как будто в колесницах».

Разумнее предположить, что «небесные тела совершают свое движение и обращение по собственной воле и благодаря особой присущей им силе [...], подобно рыбам или птицам [...], которые движутся, направляясь то вперед, то назад в согласии с выбранным курсом».

De rebus coelestibus (1518-19)

Роберт Беллармин (1542-1621), Лекции в университете Лувена (1572):

«...звезды (планеты) не движутся вместе с движениями неба, они движутся сами по себе, как птицы в небе и рыбы в воде. Ведь известно, что движение планет различно: одна [движется] быстрее, другая медленнее, и всем очевидно, что одно и то же небо не может двигаться одновременно с разными скоростями».

Ученые-иезуиты XVI-XVII вв., придерживавшиеся сходной точки зрения:

Borro, Blancanus, Scheiner, Arriago.

Модель «как птицы в воздухе или рыбы в воде» предполагает, что небеса проницаемы, т.е. небесные сферы состоят из «жидкой» (= проницаемой) и прозрачной материи, типа эфира.

Окончательный отказ от модели кристаллических сфер произошел в конце XVI в. в результате работ Т. Браге (1546-1601).

Гео-гелиоцентрическая система Тихо Браге (1546-1601).
Первая компромиссная попытка согласовать физический подход с
кинематическим

«Приготовление к обновленной астрономии» (1582 г.)

Свою систему Браге противопоставляет системам Птолемея и Коперника:

«**Эта тяжелая масса Земли, столь нерасположенная к движению**, не может быть приведена в движение и перемещена без противоречия с принципами физики. Этому положению противостоит также авторитет Священного Писания... Моим намерением было серьезно исследовать, существует ли какая-нибудь гипотеза, полностью согласующаяся с явлениями и математическими принципами, которая не противоречила бы физике и не вызывала нареканий со стороны теологии. Мне удалось получить то, на что я надеялся ...»

Гео-гелиоцентрическая система (описание Тихо Браге)

«Я твердо и безоговорочно верю в то, что неподвижную Землю следует поместить в центр Мира, в соответствии с мнением древних астрономов и физиков, а также свидетельством Св. Писания.

Вместе с тем, я никоим образом не согласен с Птолемеем и древними в том, что Земля – это центр вспомогательных орбит (для эпициклов).

Я скорее верю в то, что небесные движения устроены таким образом, что только Луна, Солнце и Восьмая Сфера – самая удаленная из всех – имеют Землю центром своего движения. Пять других планет вращаются вокруг Солнца, как вокруг своего Главы и Царя;

при этом Солнце всегда находится в центре их сфер, сопровождая планеты своим годовым движением. Таким образом, Солнце определяет законы и цели всех оборотов планет и, подобно Аполлону среди муз, оно одно ответственно за небесную гармонию окружающих его движений».

У Коперника планеты вращаются вокруг Солнца по орбитам с эксцентрикой. Солнце физически никак не участвует в определении характера их движений.

2. Физическая астрономия И. Кеплера

Основные труды Кеплера

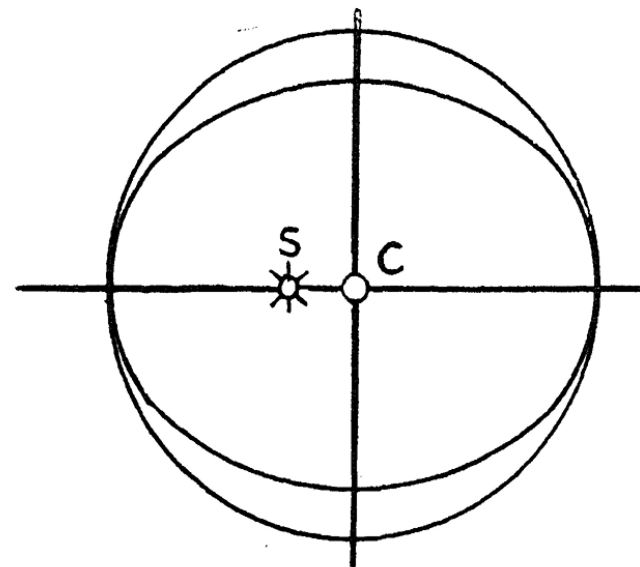
- **1596** – *Mysterium Cosmographicum* (Космографическая тайна)
- 1604 – *Astronomiae Pars Optica* (Оптика в астрономии)
- 1604 – *Ad Vitellionem paralipomena* (Дополнения к Вителлию), оптика зрения
- **1609** – ***Astronomia nova*** (Новая астрономия) // *Gesammelte Werke*. Bd. 3. (1937)
- 1611 – *Dioptrice* (Диоптрика)
- 1611 – *De nive sexangula* (О шестиугольных снежинках)
- 1615 – *Nova stereometria doliorum vinariorum* (Новая стереометрия винных бочек)
- **1618—1621** – ***Epitome Astronomiae Copernicanae*** (Краткое изложение коперниканской астрономии, в трёх томах) // *Gesammelte Werke*. Bd. 7 (1991)
- **1619** – *Harmonice Mundi* (Гармония мира)
- 1627 – *Tabulae Rudolphinae* (Рудольфинские таблицы)
- 1634 – *Somnium* (Сон, или Посмертное сочинение о лунной астрономии», фантастический рассказ о полёте на Луну)

Второй закон Кеплера движения небесных тел
(роль физики в его выводе)

На пути ко 2-му закону (первый шаг).

Первый шаг (первая новая идея):

Источником движения планеты является сила, исходящая от Солнца (идея, возможно, подсказанная Тихо Браге).



На пути ко 2-му закону (второй шаг)

Второй шаг (вторая новая идея) :

Отказ от представления о постоянной скорости движения по окружности (при этом он продолжает считать орбиты планет окружностями).

Отказ от этого представления Кеплер не просто постулировал, но обосновал, исходя из физических соображений, связав с основным законом «динамики Аристотеля».

Согласно этому закону, скорость движения тела прямо пропорциональна действующей силе.

В аристотелевской динамике изменение скорости движения планеты связано с изменением движущей силы, исходящей от Солнца.

Отсюда следует вывод: Солнце действует на планету сильнее, когда та находится ближе к нему, и, соответственно, слабее, когда та находится дальше от него. Тем самым Кеплер объясняет физическую причину ускорения движения планет в афелии и замедление в перигелии.

Формулировка 2-го закона (третий шаг)

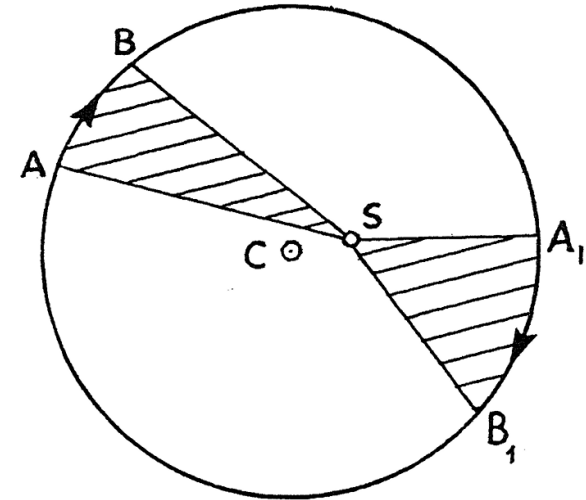
Конкретизация этой идеи в терминах математики: скорость движения планеты обратно пропорциональна ее расстоянию от Солнца.

Если скорость перемещения планеты по круговой орбите обратно пропорциональна ее расстоянию до Солнца, то время, затраченное планетой на прохождение бесконечно малой дуги, обратно пропорционально скорости на этой дуге. Отсюда следует, что это время прямо пропорционально расстоянию от бесконечно малой дуги до Солнца.

Время, затраченное планетой на прохождение некоторой конечной дуги, равно сумме времен, затраченных на прохождение малых дуг, из которых она состоит. Это время можно выразить в виде суммы расстояний ее малых дуг до Солнца.

Отсюда следует вывод:

Пусть планета в движении по орбите проходит какие-либо две дуги за равное время. Тогда сумма расстояний от Солнца до малых дуг одной из этих дуг равна сумме расстояний от Солнца до малых дуг другой.



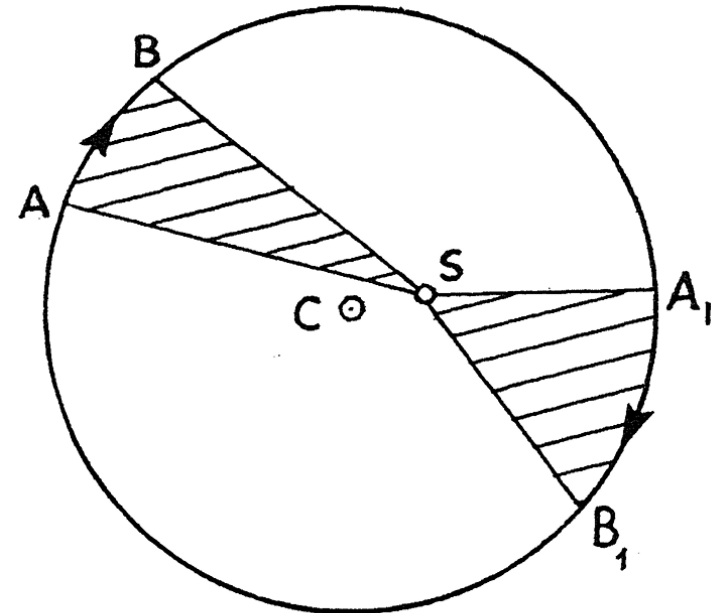
$$\text{Area } \overline{ABS} = \text{Area } \overline{A_1B_1S}$$

Формулировка 2-го закона

Последний шаг

Кеплер: «Поскольку я понимал, что существует бесконечное число точек на орбите и, соответственно, бесконечное число расстояний [от Солнца], мне пришла в голову мысль, что сумма этих расстояний содержится в площади орбиты. Ибо я вспомнил, что таким же образом Архимед разделил площадь круга на бесконечное число треугольников».

Из отождествления суммы радиусов с площадью соответствующего сектора следует, что мерой времени, затрачиваемого на перемещение из точки A в точку B можно считать площадь этого сектора (ABS или $A_1B_1S_1$). Отсюда следует, что радиус-вектор планеты в равное время заметает равные площади.



$$\text{Area } \overline{ABS} = \text{Area } \overline{A_1B_1S_1}$$

Резюме: Второй закон был получен Кеплером для движения по окружности, в предположении обратно пропорциональной зависимости силы Солнца от расстояния от него до планеты.

Тема 2.

Физические основы теории Кеплера. Понятие инерции

Основы физической астрономии Кеплера

«Новая астрономия» (1609), «Краткое изложение коперниканской астрономии» (1618-1621)

В системе Кеплера исключительная роль отводится Солнцу. Оно служило не только источником света и тепла, но и активным «движителем», приводящим в движение планеты (включая Землю).

Передача движения от Солнца к планетам происходила примерно так, как передается движение от оси колеса через спицы на его обод. Согласно этой схеме, Солнце – это «втулка, снабженная спицами», на которых на разных расстояниях помещаются планеты.

Солнце обладает душой, которая приводит его во вращение вокруг неподвижной оси, преодолевая при этом сопротивление своей собственной косной материи. Вместе с Солнцем вращается исходящий от него «невещественный образ» (*species immateriata*). Этот «образ» обладает способностью «схватывать» планеты, увлекать за собой, заставляя их вращаться вокруг Солнца.

Подобно свету, «образ» распространяется мгновенно в виде сферической «волны». Отличие «образа» от спиц обычного колеса состоит в том, что «образ» это не жесткие стержни, а мягкие, способные испытывать задержку движения. Скорость их вращения может быть меньше скорости вращения Солнца.

Как Солнце может вращать планеты?

Кеплер: «Верно ли, что вращением своего тела Солнце заставляет вращаться планеты? И как это может быть, если у Солнца нет рук, которыми оно могло бы схватить планеты, которые находятся на столь большом расстоянии, и своим вращением заставить планеты вращаться вместе с ним?»

Вместо рук [Солнце] использует силу своего тела, которая распространяется по прямой линии по всему пространству мира и которая – будучи «образом» тела – вращается вместе с солнечным телом подобно очень быстрому вихрю, перемещаясь с одинаковой скоростью по всему радиусу обращения, каким бы большим он не был. Солнце вращается в очень узком интервале вокруг центра».

Преимущество модели «колеса со спицами». Она согласуется с эмпирическими фактами:

- планеты вращаются вокруг Солнца в одном направлении,
- их орбиты располагаются в узком сегменте вдоль эклиптики.

Недостаток модели. Из нее следует, что планеты, подобно частям колеса, должны вращаться вокруг Солнца с одинаковой угловой скоростью и равномерно. Такой вывод противоречил, однако, данным астрономических наблюдений. Движение планет происходит с разными угловыми скоростями и не является равномерным. По этой причине Кеплер вынужден ввести понятие «инерции» (inertia) - силы, сопротивляющейся движению.

Почему Кеплер вводит понятие инерции?

1. Согласно Кеплеру, планеты, будучи косными материальными телами, обладают «стремлением к покою», которое оказывает сопротивление движению. При этом сила сопротивления зависит от «количества материи» планеты. Другой причиной различия в угловых скоростях Кеплер считал уменьшение движущей силы с увеличением расстояния от Солнца.

2. Вводя понятие инерции, Кеплер исходил из повседневного опыта, согласно которому находящееся в покое тяжелое тело сопротивляется попыткам вывести его из этого состояния. Как и его средневековые предшественники, он считал «стремление к покою» (*inclinatio in quietem*) внутренним свойством тела, которым оно сохраняет и тогда, когда находится в движении. Свойственное земным телам стремление к покою Кеплер переносит на небесные светила.

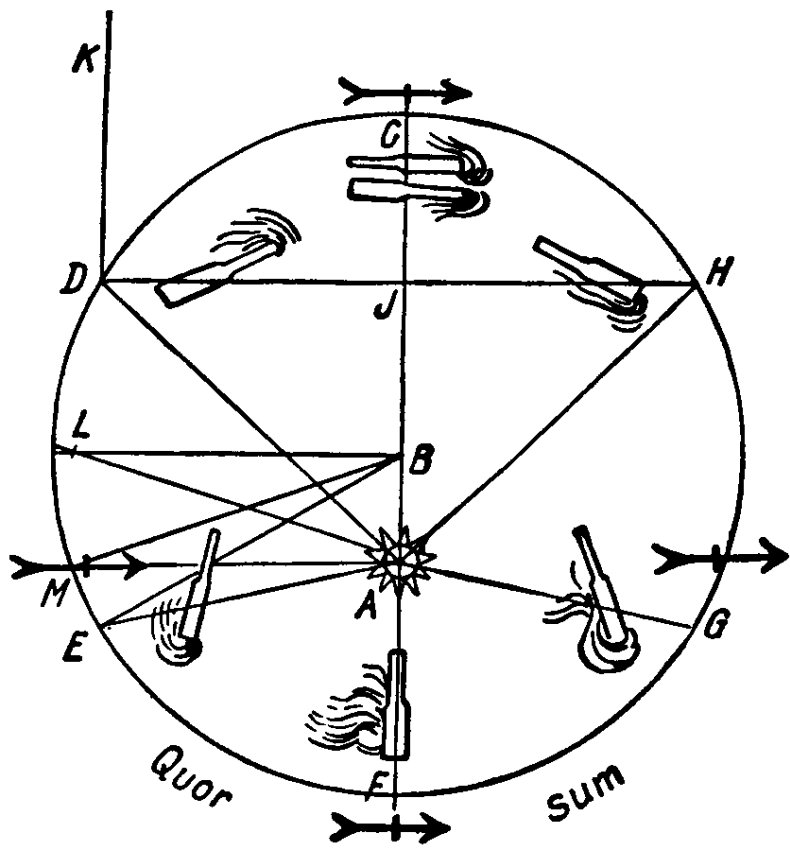
3. Динамика движения планет (схема). Солнце посредством исходящего от него «образа» действует на планеты, вращая их вместе с собой. Планеты, в силу стремления к покою, сопротивляются действию «образа»; при этом сила сопротивления прямо зависит от количества материи планеты. Чем больше количество материи, тем большее сопротивление планета оказывает солнечному «образу». Это – чистая физика.

- «Ибо единый движитель [Солнце] одним своим вращением перемещает шесть планет ... Следовательно, если бы планеты не обладали естественным сопротивлением фиксированной величины, то не было бы причин, по которым они не следовали бы точно за вращательным движением своего движителя и, таким образом, не совершали бы полный оборот вместе с ним за одно и то же время. Однако, хотя все они идут в том же направлении, в котором вращается движитель, ни одна не достигает в полной мере скорости движителя, и [кроме того] одна [планета] движется медленнее другой. Следовательно, они смешивают в определенной пропорции быстроту движителя с инерцией своей материи».

Модели Кеплера

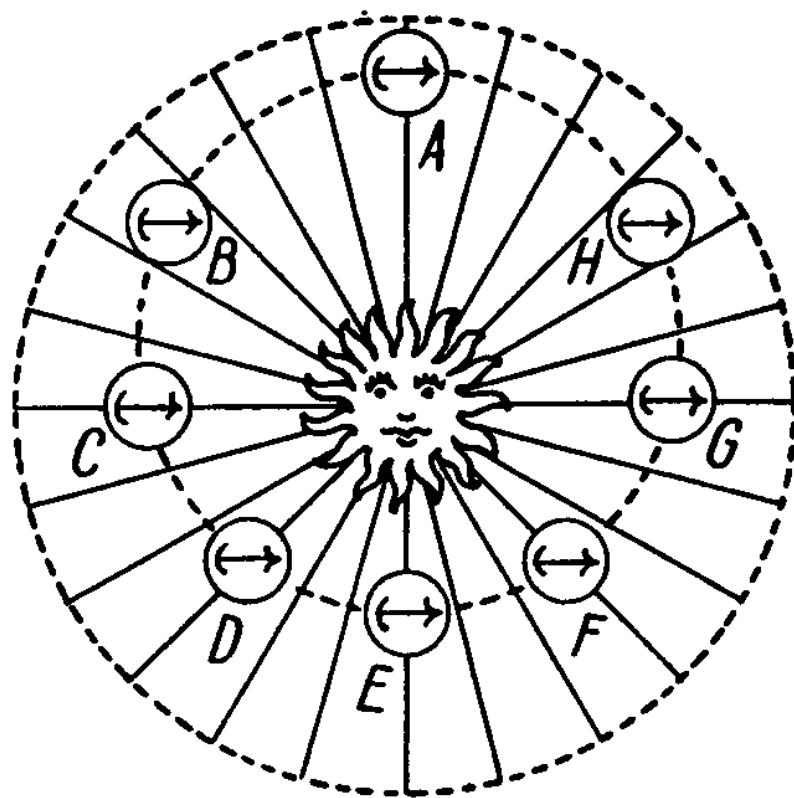
Механическая модель.

Планеты как лодки в водном потоке
«Новая астрономия».



Физическая модель.

Планеты как магниты
«Краткое изложение коперниканской астрономии»



Инерция («стремление к покою») как физическая величина

Трактовка инерции как настоящей физической величины (подобной весу), которую можно описать математически.

О том, что Кеплер имел ввиду именно количественную оценку инерции свидетельствует следующий фрагмент:

Рубрика (вопрос):

«Почему скорость планет не может сравняться по величине со скоростью их движителя – невещественного образа Солнца?»

«... движущая сила [«образ» Солнца] способна сообщить планете скорость, столь же большую, как собственная [скорость вращения Солнца]. Но скорость планеты не так велика [как скорость вращения Солнца] потому, что либо среда, то есть, материя небесного эфира, либо стремление самого движущегося тела к покою (*dispositione mobilis ipsius ad quietem*) оказывает сопротивление. ...

Период обращения планеты зависит от отношения движущей силы к указанным факторам».

«Новая астрономия» (гл. 33)

Закон движения по Кеплеру

Итак, для определения периода обращения планеты необходимо ввести количественную оценку «инерции».

В полной мере Кеплеру это не удалось.

Тем не менее, из его рассуждений Кеплера можно извлечь следующий физический закон.

Скорость движения планеты зависит от отношения силы движения, исходящей от Солнца, к силе сопротивления (силе инерции), вызываемой стремлением планеты к покою.

Ряд комментаторов предлагает использовать для выражения идеи Кеплера формулу

$$v \div F/m$$

где v – скорость планеты, F - движущая сила Солнца, m – величина, характеризующая сопротивление (стремление к покою).

Источник этой формулы – «аристотелевская динамика» (Аристотель, «Физика» VII, 5).

Модифицированный закон движения по Кеплеру

В работах Кеплера есть, однако, фрагменты, в которых говорится о том, что в отсутствии инертного сопротивления планета будет вращаться не с бесконечной скоростью, а со скоростью «силы», исходящей от Солнца.

Кеплер: «движущая сила [Солнца] способна сообщить планете скорость, столь же большую, как его собственная [скорость]».

Поэтому формула движения следует модифицировать (Дж. Барбур):

$$v \div F/(1 + m).$$

Фрагмент, подтверждающий эту гипотезу :

«Ибо единый движитель [Солнце] одним только своим вращением перемещает шесть планет ... Если бы планеты не обладали естественным сопротивлением фиксированной величины, то не было бы причин, по которым они не следовали бы точно за вращательным движением своего движителя и, таким образом, не совершали бы полный оборот вместе с ним за одно и то же время. Однако, хотя все они идут в том же направлении, в котором вращается движитель, ни одна из них не достигает в полной мере скорости движителя; кроме того, одни [планеты] движутся медленнее других.

Следовательно, они (планеты) смешивают в определенной пропорции быстроту движителя с инерцией своей материи».

«Краткое изложение коперниканской астрономии»

Еще один возможный вариант: $v \div F - m$

Земная и околоземная физика Кеплера

Согласно Кеплеру, Земля ведет себя в отношении находящихся на ней или в непосредственной близости к ней предметов подобно тому, как ведет себя Солнце в отношении планет. Земля обладает силой, увлекающей предметы, которые находятся на ней

Т.е. помимо тяжести, направленной вертикально к центру Земли, земные предметы связывает с Землей некоторая сила, которая захватывает их, заставляя вращаться вместе с нею.

Кеплер, в частности, указывал на то, что брошенные вверх тела, размеры которых составляют пренебрежимо малую часть размеров Земли, движутся с вместе с Землей с такой же скоростью, как и ее поверхность (письма к Фабрицио).

Более того, в одном из писем Кеплер рискнул распространить эту идею на движение Луны. Земля увлекает своим вращением Луну. Если бы Луна не обладала инерцией (сопротивлением), то подобно планетам, вращающимся вокруг Солнца, она следовала бы за вращением Земли, и лунный месяц был бы в точности равен земным суткам.

Инерция в «Математических началах натуральной философии» И. Ньютона

Понятие инерции у Ньютона

Представление об инерциальном движении, понятие инерции и сам термин «инерция» или «сила инерции» (*inertia, vis inertiae*) вошли в научный оборот благодаря И. Ньютону. Ньютон положил их в основу созданной им механики и широко использовал в «Математических началах натуральной философии» (1687).

Определение III*):

«**Врожденная сила** материи есть присущая ей способность сопротивления, по которой всякое отдельно взятое тело, поскольку оно предоставлено самому себе, удерживает свое состояние покоя или равномерного прямолинейного движения».

Пояснение: «Эта сила всегда пропорциональна массе, и если отличается от **инерции** массы, то разве только воззрением на нее. От **инерции** материи происходит, что всякое тело лишь с трудом выводится из своего покоя или движения. Поэтому **врожденная сила** могла бы быть весьма вразумительно названа «**силою инерции**». Эта сила проявляется телом единственно лишь, когда другая сила, к нему приложенная, производит изменение в его состоянии».

*) эквивалент первого закона движения Ньютона

Инерция Кеплера в сравнении с инерцией Ньютона

Определение III (пояснение)

Ключевой фрагмент: «Проявление этой силы (т.е. силы инерции) может быть рассматриваемо *двояко*: и как **сопротивление** и как **напор** (impetus). Как сопротивление — поскольку тело противится действующей на него силе, стремясь сохранить свое состояние; как напор — поскольку то же тело, с трудом уступая силе сопротивляющегося ему препятствия, стремится изменить состояние этого препятствия. **Сопротивление** приписывается обыкновенно телам *покоящимся*, **напор** — телам *движущимся*.

Но движение и покой, при обычном их рассмотрении, различаются лишь в отношении одного к другому, ибо не всегда находится в покое то, что таковым простому взгляду представляется».

При подготовке 2-го издания «Начал» (1713) Ньютон на экземпляре 1-го издания делает следующую пометку (напротив выражения «сила инерции») :

«Я имею в виду не кеплеровскую силу инерции, посредством которой тела стремятся к покою, а силу оставаться в том же состоянии покоя или движения».

Истоки понятия инерции у Ньютона

(по Б. Коэну)

С идеей «инерции» Ньютон мог познакомиться из публикации переписки Декарта с Мерсенном.

Мерсенн попросил Декарта высказаться о понятии «инерции» (не называя имени Кеплера). Ответ Декарта:

«Я не признаю [наличия] в телах *инерции* или естественной медлительности (*inertie, ou tardiveté naturelle*) ...; я верю, что даже когда идет один человек, он приводит в движение, пусть и небольшое, всю массу Земли, потому что он толкает ее то в одном, то в другом месте. Я согласен с тем, что большие тела, когда их толкает одна и та же сила, как и большие корабли, несомые одним и тем же ветром, всегда двигаются медленнее, чем малые; думаю, этого достаточно, чтобы ... обойтись без обращения к «естественной инерции», существование которой нельзя доказать».

Почему Ньютон решил уточнить различие между своей и кеплеровской инерцией (по Б. Коэну)

Уточнение потребовалось, вероятно, из-за того, что Лейбниц в «Теодицее» подробно обсуждает и одобряет понятие «естественной инерции тел» у Кеплера (и Декарта), но при этом не упоминает имени Ньютона.

Исходное значение слова inertia в латинском языке

До Кеплера слово «inertia» в научных контекстах не использовалось. В классической латыни оно происходит от прилагательного iners, inertis. Латинско-русский словарь И.Х. Дворецкого:

in-ers, ertis *adj.* [in + ars] 1) неискусный, бездарный (poëta C); 2) (*мж. i. operā Pl*) бездеятельный, косный, вялый (homo, senectus C; stomachus O): aqua i. O, Sen стоячая вода; tempus i. O праздно проводимое время; aequora inertia Lcn неподвижная морская гладь; tranquillitas i. Sen безветрие, штиль; querelae inertes L бесполезные жалобы; caro i. H безвкусное (пресное) мясо; gleba i. V бесплодная земля; frigus i. O леденящий (сковывающий) холод; 3) малодушный, робкий (i. et imbellis L; inertia pесога V).

inertia, ae f [iners] 1) бездействие, лень, вялость (segnities et i. C); 2) неспособность, негодность (perquitia et i. C): i. laboris C отвращение к труду.

Инерция (inertia) в Вульгате
Книга Премудрости Иисуса, сына Сирахова

Sirah 18:27

Homo sapiens in omnibus metuet,
et in diebus delictorum attendet
ab inertia.

Сир.18:27

Человек мудрый во всем будет
осторожен и во дни грехов удержится
от беспечности (праздности).

Гораций, Оды (III, iv, 45)

О Юпитере:

qui *terram inertem*, qui mare temperat
ventosum et urbis regnaque tristia,
divosque mortalisque turmas
imperio regit unus aequo.

Кто над *недвижною землей* и бурным
морем
Царит и вездесущ со властью своей —
Средь городов земных и в мрачной
преисподней,
В толпе богов, в толпе людей.

Порфиоров П.Ф., «Гораций: Оды в 4-х
книгах», СПб., 1902.