

Сродство траекторий - эллиптической и отрезковой

В начале необходимо объяснить, что такое отрезковая траектория. Название этого типа траектории не применялось до сих пор в области естественных наук. Но здесь оно обязательно будет нужно. Чтобы понять суть отрезковой траектории, можно себе в этом деле помочь, бросая вертикально вверх или упуская с некоторой высоты камень. И именно этот камень будет двигаться вдоль отрезковой траектории. Хотя это будет лишь малая часть отрезковой траектории, но, имея этот фрагмент, уже не трудно представить остальную часть отрезковой траектории. Можно представить, что через центр Земли, на другую её сторону, проходит просверленное отверстие. Над отверстием (с одной его стороны) стоит высокая башня. С башни кто-то бросает в это отверстие камень. Камень пролетит сквозь всю Землю и вылетит из отверстия на некоторую высоту с другой стороны земного шара. Он остановится на этой высоте на момент и помчится через отверстие в противоположное направление, чтобы через некоторое время появиться недалеко от места, откуда начался его полет через отверстие. Дорога, по которой будет двигаться камень во время движения "там и назад", это уже будет целая отрезковая траектория движения камня и Земли относительно друг друга

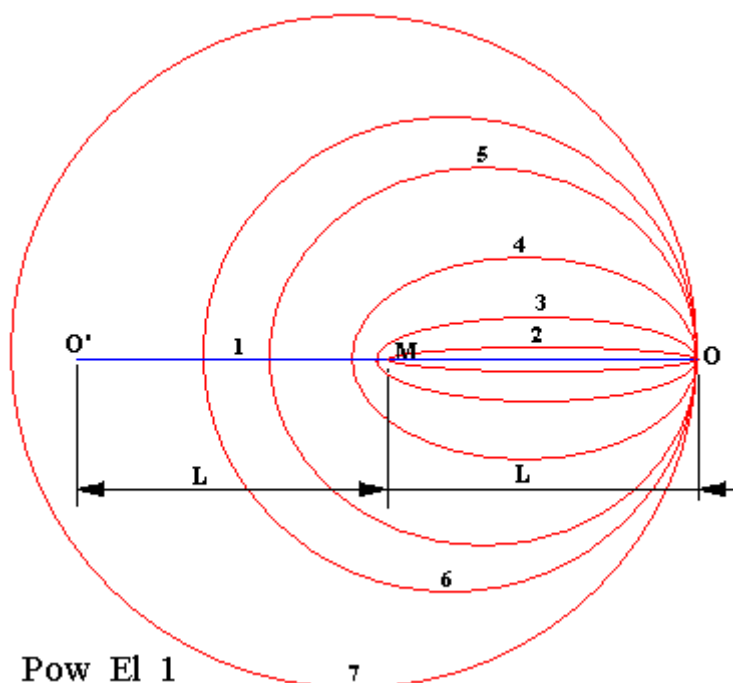
В природе не встречаются небесные тела летающие относительно друг друга вдоль отрезковой траектории. Ибо даже если так получится, что два тела будут лететь прямо напротив друг друга, то не произойдёт взаимное проникновение, но столкновение и разрушение их структуры. Более вероятное есть движение вдоль отрезковой траектории двух фундаментальных частиц - центрально-симметричных полей. Такие две частицы, независимо от расстояния между их центральными точками, проникают друг в друга. Это взаимопроникновение очень похоже на взаимопроникновение гравитационных полей Луны и Земли или гравитационных полей Земли и Солнца. Эти небесные тела проникают друг в друга только при очень больших расстояниях. Если бы они подобным образом перемещались друг относительно друга при небольших расстояниях между ними, то это могло бы кончиться уничтожением их структурного строения. Фундаментальные частицы материи, то есть, компоненты всех небесных тел, проникают друг в друга на любом расстоянии между ними. Они не причиняют друг другу какой-либо ущерб даже при очень малых расстояниях между ними, потому что у них нет структурного строения, которое могло бы быть разрушено.

После этого краткого объяснения мы можем перейти к корню этого изложения. В названии идёт речь о сродстве между траекториями движения в форме эллипса и в форме отрезка. Но в чём заключается это сродство (или близость), об этом можно будет узнать после проникновения в содержание этой статьи. Рассмотрев содержание многие читатели, вероятно, будут удивлены тем, что они до сих пор не знали об этом сродстве - несмотря на то, что это так просто и очевидно. Но это просто, когда вы уже знаете об этом. В этом случае подтверждается поговорка, что самые простые вещи труднее всего увидеть и понять.

Об эллиптической форме планетных орбит известно со времен Кеплера и Ньютона. В соответствии с этим знанием, по таким траекториям перемещаются планеты в планетарных системах, а также компоненты в системах двойных звезд. Тела перемещаются таким образом, но при условии, что другие посторонние тела не мешают этому движению по эллиптическим траекториям.

Можно сказать, что сегодняшняя физика гравитационных взаимодействий и астрономия принимают идею эллиптических траекторий с большой уверенностью. Эллиптические орбиты рассматриваются в качестве основных для движения небесных тел. Если в траекториях небесных тел видны некоторые расхождения от эллиптических форм, то они объясняются тем, что это результат влияния посторонних небесных тел. Чтобы объяснить расхождения, используется также теория относительности. Здесь можно будет узнать, что эллиптические орбиты не являются основными для движения планет - они скорее являются недостижимым идеалом. Основной характер траекторий можно связать с совершенно иной формой - с формой розетки.

На рисунке Pow_El_1 показана серия эллиптических траекторий, по которым может двигаться гипотетическое пробное тело с нулевой массой вокруг тела с массой M . Расстояние между двумя объектами для каждого из рассматриваемых случаев равняется L . Несколько начерченных эллиптических траекторий это гипотетические траектории движения тела O вокруг тела M при разных скоростях, которые существуют в моментах наибольшего расстояния этих тел друг от друга, то есть, при расстоянии L . В тот момент скорость пробного тела O относительно тела M равна нулю. В то время направление орбитальной скорости пробного тела перпендикулярно к отрезку OM .



О максимальном расстоянии между телами O и M можно говорить в случае кривых с номерами 2, 3, 4, 5, 6. Потому что расстояние между телами O и M , которое показано на рисунке и обозначено буквой L , для траектории номер 7 существует в момент самого малого отдаления этих тел друг от друга (в звёздно-астрономической номенклатуре эквивалентом есть периастер). Потому что в случае этой траектории исходная скорость тела (в исходной точке O) уже есть больше, чем оптимальная скорость, при которой пробное тело движется по окружности. При исходных скоростях, которые будут больше от этой оптимальной скорости, в каждом таком эксперименте возникнет эллиптическая траектория, которая принадлежит другому семейству, чем то семейство, которое нас здесь интересует. Потому что мы здесь заинтересованы семейством эллиптических траекторий, для которых исходное расстояние L является максимальным расстоянием между телами M и O (в звёздно-астрономической номенклатуре эквивалентом есть апоастер). (Здесь мы будем говорить о телах, имея в виду такие тела, которые способны к взаимопроникновению при любых расстояниях.)

Если считать, что эллиптические орбиты являются основными для орбитального движения, то может появиться мысль, что такое гипотетическое семейство кривых линий (представленных на рисунке Pow_El_1) может начертить пробное тело O . Может появиться мысль, что это возможно тогда, когда это тело будет двигаться с соответствующей исходной скоростью, при исходном положении на расстоянии L от тела M . Рассматривая эти различные ситуации, можно обнаружить некую регулярность. При некоторой максимальной орбитальной скорости тело O будет двигаться по окружности с диаметром OO' , в центре которой будет расположено тело M . Если при том же исходном расстоянии L между телами M и O , подбирать каждый раз меньшую исходную скорость для пробного тела O , то можно ожидать, что будет достигнуто движение этого тела вдоль более тесных и более плоских эллиптических траекторий. Иначе говоря, **может быть подобрана такая скорость орбитального движения тела O вокруг тела M , что эллиптическая траектория будет проходить через любую избранную точку отрезка $O'M$.**

Траектории движения с номерами 2, 3, 4, 5, 6 на рисунке PowEl_1 являются лишь примерами из

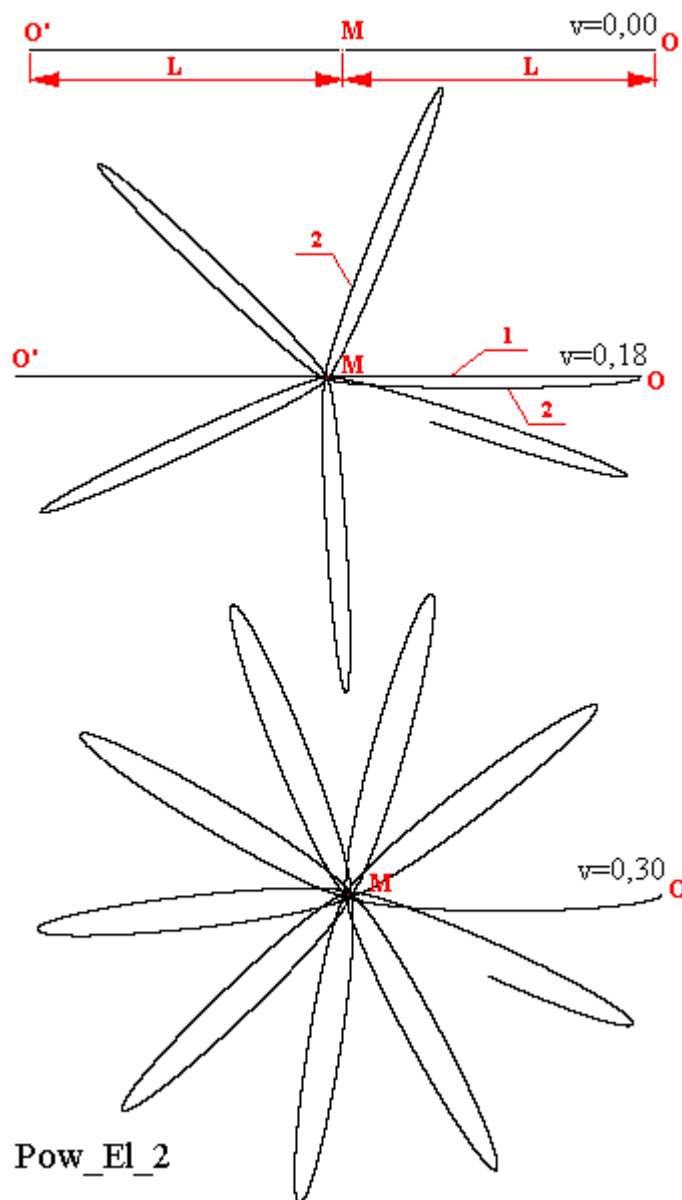
бесконечного числа возможных путей движения тела О вокруг тела М.

Именно такой вывод появляется, когда верить в то, что небесные тела в планетных системах движутся по эллиптическим орбитам и что этот тип орбиты является основным для движения планет.

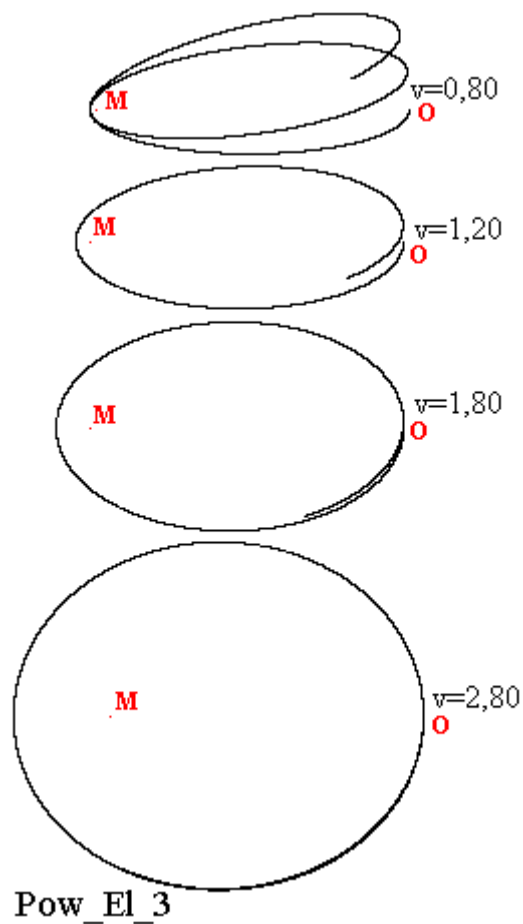
В самом деле, в природе пробное тело (если бы такое существовало) не может перемещаться таким способом. В представленном рассуждении видна забота о том, чтобы траектории были эллиптическими. Полностью был упущен из виду тот факт, что при нулевой орбитальной скорости пробное тело будет перемещаться по отрезковой траектории, то есть, из положения О в положение О' и в противоположном направлении. А когда об этом факте не помнить, то не появится вопрос: Как это получается, что отрезковая траектория, когда пробному телу придавать исходную скорость, направление которой перпендикулярно отрезковой траектории, становится эллиптической траекторией? Происходит ли это превращение внезапно или постепенно? Если бы эта трансформация была внезапной, тогда это было бы очень странное физическое явление. Потому что при каком-то очень низком значении исходной орбитальной скорости отрезковая траектория вдруг получила бы какой-то перелом и не известно почему вдруг переменилась бы в очень уплощенный эллипс.

Такое очень странное физическое явление внезапного перелома отрезковой траектории не происходит. Отрезковая траектория фактически меняет свой характер и постепенно становится все более похожа на эллиптическую траекторию и это происходит довольно быстро. Но это не внезапное и не однократное преобразование. На рисунках Pow_El_2, Pow_El_3 и Pow_El_4 показаны девять примеров траекторий, по которым могло бы двигаться пробное тело О вокруг тела с массой М при исходном (и максимальном) расстоянии между ними, которое равно L. Первая это отрезковая траектория, а следующая - это розеточная траектория. Потому что именно такую форму принимает траектория тела О, когда оно имеет небольшую исходную скорость, направленную перпендикулярно к отрезку (расстоянию) ОМ. По той причине, что существует некоторая исходная скорость, происходит отклонение положения траектории 2 от положения траектории 1. Затем вблизи тела М происходит сгибание траектории. Но этот прогиб не является достаточным, чтобы могла возникнуть эллиптическая траектория. Вместо этого, начерчивается траектория в виде лепестков розетки, а затем начерчиваются очередные подобные лепестки.

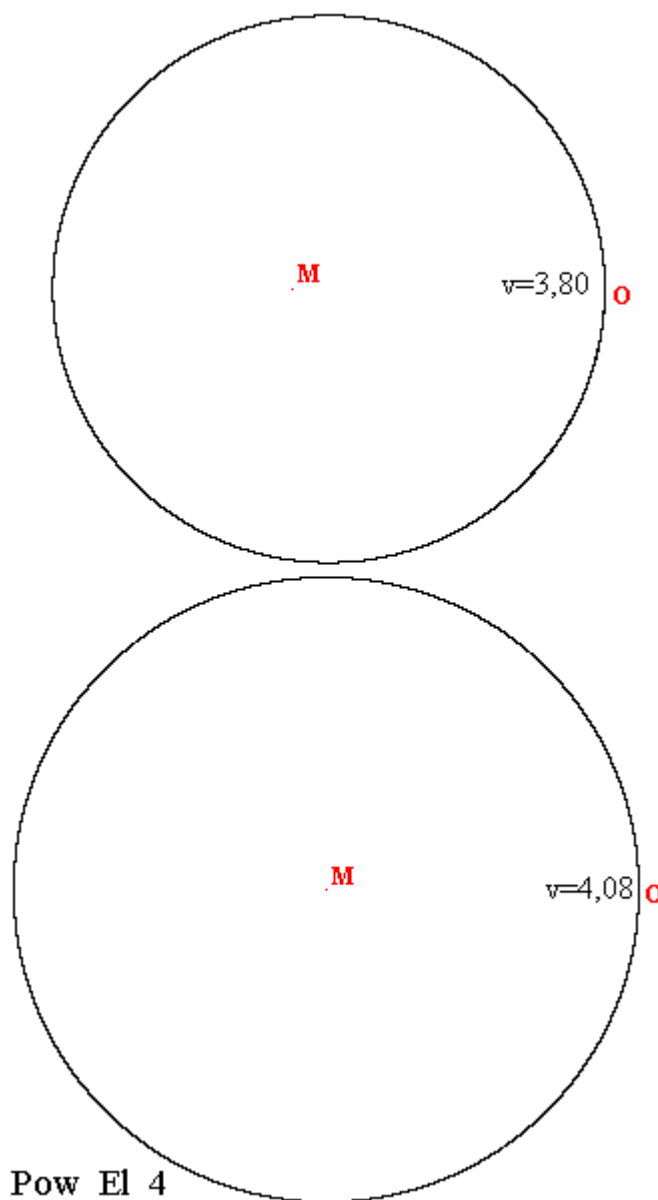
На рисунках Pow_El_2, Pow_El_3 и Pow_El_4 есть показаны последующие постепенные перемены розеточной траектории для разных случаев исходной скорости пробного тела в перпендикулярном направлении относительно отрезка ОМ, который соединяет эти тела в их исходном положении относительно друг друга (в любом таком мысленном, компьютерном, теоретическом эксперименте). При исходной скорости $v=0$ е.ск. (единиц скорости) траектория пробного тела имеет форму отрезка. При исходной скорости $v=0,18$ е.ск. пробное тело, прежде чем снова приблизится к своему исходному положению, начертит розеточную траекторию, у которой пять лепестков. При скорости $v=0,30$ е.ск. розеточная траектория будет уже иметь девять лепестков.



При все больших исходных скоростях, как, например, $v=0,80$ е.ск. до $v=2,80$ е.ск., лепестков в начерченной розеточной траектории есть всё больше и больше и они частично перекрывают друг друга. Форма лепестков становится все более похожа на эллипс, но соединение концов контура лепестка, то есть, также соединение концов контура эллипса, никогда не происходит.

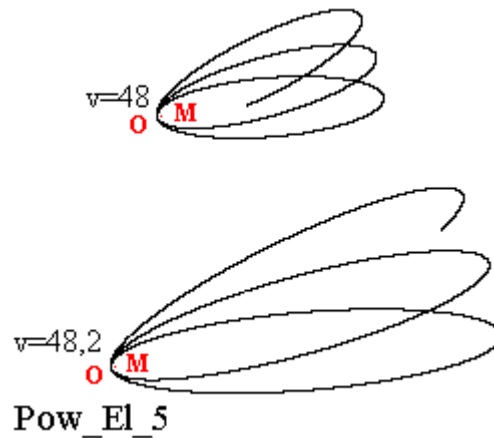


Во время компьютерного начерчивания последующих таких траекторий можно прийти к выводу, что идеальная траектория возникает только при такой исходной скорости пробного тела, когда оно рисует круговую орбиту, то есть, в данном случае при скорости $u = 4,08$ е.ск. Только в таком случае во время каждого следующего кружения тело движется точно по той же круговой траектории.



Как видно из вышесказанного, эллиптические траектории движения небесных тел в планетарных системах или системах двойных звезд, на самом деле, не могут существовать. Аргументы, приведенные выше, относятся к точечным телам. В природе небесные тела имеют определенный объём, так что это ещё дополнительный фактор, который способствует тому, что их орбиты отличаются от формы эллипса.

Выше были представлены розеточные орбиты, которые постепенно изменяются и на конец принимают форму круговой орбиты. Здесь может появиться мысль, что существует такая возможность, что круговая орбита в результате дальнейших изменений, в связи с увеличиваемой исходной орбитальной скоростью тела, превращается в эллиптическую орбиту. Ниже на рисунке Pow_El_5 есть показаны две такие орбиты, которые возникли в результате квази-эволюционного (здесь описываемого) преобразования круговой орбиты. Превращение произошло вследствие изменения скорости. В данном случае орбитальная скорость, с которой пробное тело движется по круговой орбите, равняется $v=33,466$ е.ск.



Эта скорость была использована в качестве исходной скорости для начала (в компьютерном эксперименте) движения на орбите. Она была изменена и в одном случае она приняла значение $v=48$ е.ск., а во втором случае приняла значение $v=48,2$ е.ск.. На рисунке видно, что также в таких случаях не происходит преобразование круговой орбиты в эллиптическую орбиту. Траектории движения пробного тела О вокруг тела с массой М в таких случаях по-прежнему имеют форму розетки.

На этом можно окончить рассуждения о сродстве кривых линий, по которым происходит движение небесных тел. Здесь было подтверждено существование сродства между траекториями в виде: отрезка, розетки и окружности. В отличие от этого, не найдено никаких доказательств того, чтобы к этому семейству принадлежал эллипс.

В заключение следует отметить, что обоснование движения перигелия планет в Солнечной системе или движения периастера в системах двойных звезд при использовании теории относительности не имеет смысла. Этот способ обоснования связан с убеждением, что основной формой траектории для орбитального движения небесных тел является форма эллипса. Тогда, как это следует из представленных зависимостей, основная форма траектории для орбитального движения небесных тел - основная, потому что самая распространенная - это форма розетки. При такой форме траектории вполне естественно, что существует движение перигелия и движение периастера. По той причине нет необходимости, чтобы каким-то специальным образом обосновывать то, что в природе является естественным и что можно логически объяснить.

Богдан Шынкарыйк "Пинопя"
Польша, г. Легница, 8.11.2014 г.