О. А. Быковский.

Решение гравитационного парадокса методами матаппарата механики Ньютона.

С понятием *Гравитационный Парадокс*, связано два разных физических явления.

Первое, это обсуждаемое в последнее время, кажущееся нарушение закона сохранения энергии при падении тела в гравитационном поле. Например, увеличение кинетической энергии связанное с падением условного кирпича, энергия которого если бы кирпич упал на пружину, была бы сохранена в ее сжатии. Сохраняя кинетическую энергию падения в деформации межатомарных связей пружины, то отсюда, казалось бы, должно существовать физическое тело, энергия которого при этом уменьшилась. Должны измениться некие сжатые до этого связи, которые в данном случае немного бы “распрямились”, этим самым, высвобождая необходимую энергию, энергию, которая и была бы сохранена деформацией межатомарных связей пружины.

Тривиальное указание на то, что потенциальная энергия поднятого кирпича (mgh) переходит в энергию сжатой пружины (Fs) здесь не работает, поскольку (mgh) только формальный, но не вещественный носитель этой самой потенциально существующей энергии. И согласимся совсем не просто найти материальный объект, энергия которого уменьшается при возрастании кинетической энергии кирпича, а затем запасается в потенциальную энергию пружины. Постановку проблемы и анализ можно найти в [1], [2], [2б].

Но, одновременно существует и понятие *Гравитационный Парадокс*, как парадокс Неймана – Зеелигера, возникший гораздо ранее, (существующий, вообще говоря, со времен Ньютона) и заключающийся в неопределенности сил тяготения действующих на тело со стороны всего окружающего вещества, смотри, например, [3,4]. Где, в частности, выражено мнение, что, причина возникновения проблем, при попытке учета влияния окружающей среды, заключается в незавершенности теории тяготения Ньютона.

Однако, наше мнение иное, мы ниже покажем, что причина возникновения *Гравитационного парадокса* заключается не в несовершенстве ньютоновской механики, а в не правильном её применении.

Предложенный ниже метод решения *Гравитационного Парадокса*, (парадокс Неймана – Зеелигера) свободен от каких либо противоречий, и может дать новый импульс при обсуждении данной проблемы, и помочь в решении задач космологического характера.

Новизна предложенного метода заключается в доказательстве наличия не уравновешенных сил тяготения внутри сферически - симметричной полости, что позволяет совершенно по иному взглянуть на всю проблему.

История вопроса.

Как известно ещё самим Ньютоном, была доказана теорема о том, что сферически-симметричная оболочка см. рис. 1 не создаёт сил тяготения во внутренней полости. В наши дни, данное доказательство получило имя своего создателя и известно как *Теорема Ньютона*.

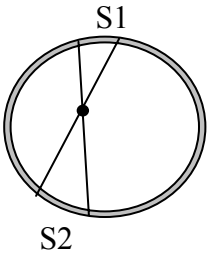


Рис. 1

Действительно, поместим пробную массу* в произвольную точку внутри полости.

*Пробная масса – тело небольшого размера, влиянием собственного гравитационного поля которого можно пренебречь.

Как видно из рисунка, площади площадок *S1* и *S2*, вырезаемые условными конусами, в любом из взаимно противоположных направлений, пропорциональны квадратам высот этих конусов. А поскольку, силы тяготения создаваемые выделенными участками прямо пропорциональны площади площадок и обратно пропорциональны квадрату расстояния до площадок, то где бы не находилось тело внутри полости, притяжение стенок оболочки будет взаимно уравновешено.

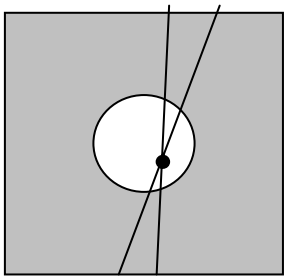
Данное доказательство в графической форме найдено самим Ньютоном и по красоте не имеет себе равных.

Однако, обратим внимание на то, что Ньютон, данную теорему, на всё пространство, (т.е. на полость в неограниченном пространстве), не распространил, ограничившись доказательством отсутствия сил тяготения только внутри оболочки конечных размеров, что строго и не вызывает возражений.

Решая данную проблему, гораздо позже, примерно в двадцатые годы прошлого века, Э. Милн и В. Мак-Кри выполнили “обобщение”, суть которого в следующем.

Представим в пространстве, равномерно заполненном веществом, сферически симметричную полость.

Плотность вещества заполняющего полость примем равной нулю, требуется определить, какие силы тяготения, будут действовать на массу ***m***, расположенную внутри полости, см. рис. 2а.



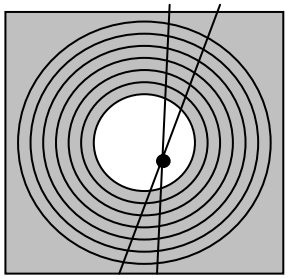


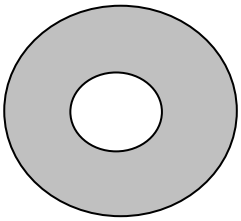
Рис. 2 а, б.

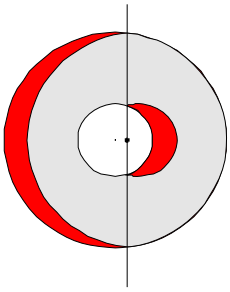
Э. Милн и В. Мак-Кри, предложили следующую схему рассуждений. Распределим всё вещество за пределами полости, на бесконечную последовательность сферически симметричных оболочек, см. рис. 2б. Далее по логике Э. Милна и В. Мак-Кри, следует, раз каждая из оболочек, не создаёт сил тяготения внутри себя, то, следовательно, и вся бесконечная последовательность оболочек, также ничего не добавит и не убавит.

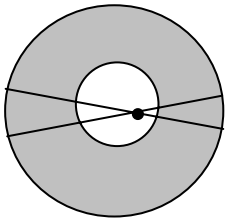
Отсюда, по их мнению, всё вещество, находящееся за пределами полости ни как не действует на пробную массу находящуюся внутри неё.

На первый взгляд, всё как будто логично, и данное обобщение не должно бы вызвать возражений. Однако ниже мы покажем, что предложенное обобщение не законно. Так как бесконечная последовательность оболочек и неограниченное пространство, геометрически разные понятия.

Для того, что бы разобраться в этом вопросе, применим иную схему рассуждений, основанную на следующих положениях, смотри рис. 3 а, б, в на котором показана толстостенная оболочка.







а б в

Рис. 3 а, б, в.

На рис. 3б, пробная масса находится внутри оболочки и сдвинута вправо, отсюда по обе стороны появились два участка расположенные асимметрично. Но, часть оболочки выделенная светло серым цветом, по прежнему сохраняет зеркально симметричное расположение по отношению к выбранной точке.

Таким образом, для упрощения расчетов, действием симметрично расположенного вещества можно пренебречь, ограничившись влиянием только двух сегментов выделенных красным цветом.

Причем, в отличие от *Теоремы Ньютона*, где противоположно расположенные массы выделены целиком и отсюда имеют форму усеченных конусов, см. рис. 3в, в нашем примере, выделена только несимметричная часть противоположно расположенных участков.

Что, конечно же, не меняет результата доказательства, (т. е. отсутствия сил тяготения внутри оболочки) но делает его нагляднее с учетом особенностей нашего дальнейшего анализа.

Обратим внимание на следующее.

Как бы не увеличивался радиус внешней сферы оболочки, пока он существует, смещение пробной массы от центра, будет вызывать появление сразу двух асимметрий, маленькой, но близкой и далекой, но большой. Тогда как в случае полости в неограниченном пространстве, при отсутствии внешней сферической поверхности, дальняя уравновешивающая масса, отсутствует.

В самом деле, в случае полости в неограниченном пространстве, ближняя асимметрично расположенная масса все также есть, но дальней асимметрично расположенной массы при этих условиях нет и быть не может. Поскольку, все метаморфозы с изменением величины и расположения удаленной массы, существуют только при наличии условий оболочки, соответственно при наличии внешней сферы расположенной софокусно с центром полости и, конечно же, обязательного условия отсутствия вещества за пределами этой формообразующей внешней сферы. Тогда как, согласимся, в неограниченном пространстве распределение вещества непрерывно на любом расстоянии и внешней ограничивающей все пространство сферы (расположенной еще и софокусно, да еще софокусно относительно любой заданной полости!) нет и быть не может, см. рис 4. Даже только предположение возможности существования подобной волшебной сферы расположенной, где-то на краю пространства, вызывает улыбку, а в памяти всплывает образ странствующего пилигрима, с любопытством заглядывающего за “хрустальный свод Вселенной”.

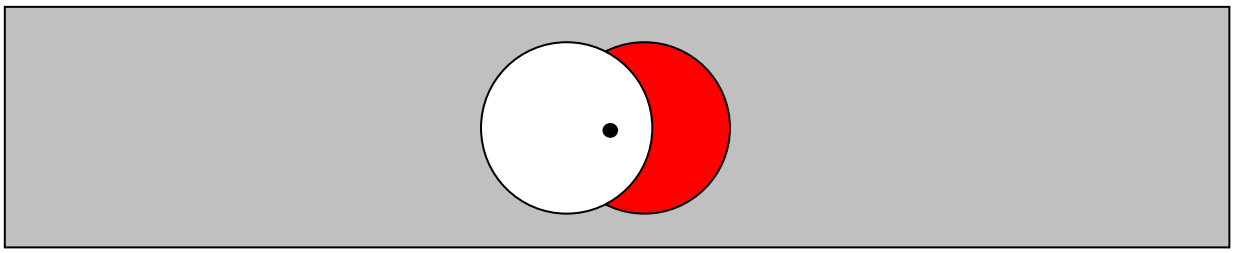


Рис. 4

А наличие удаленной уравновешивающей массы не просто необходимо, но необходима строго определенная форма и величина этой массы.

Отсюда условно допуская, отсутствие сил тяготения в любой точке любой произвольно взятой полости, мы тем самым полагаем волшебное появление

уравновешивающей удаленной массы с той стороны, где надо и на том расстоянии и той величины, которая требуется. И это все просто так, без всякого обоснования!

Недопустимость подобных допущений и обобщений очевидна.

Подчеркнем еще раз, что для существования с противоположной стороны уравновешивающей силы, должна существовать ограничивающая все пространство сфера, результатом существования которой и может быть точно соблюдаемая величина уравновешивающей массы. Что естественно для геометрии оболочки, но не может выполняться в неограниченном пространстве. В любом случае, наличие у пространства подобных волшебно-мистических свойств, проявлять свой край по отношению к любой полости, нельзя принять по умолчанию, как само собой разумеющееся. А необходимо доказать отдельно, и только потом на основании проведенного доказательства проводить подобные обобщения.

Мы бы не стали останавливаться на этом простом вопросе столь детально, если бы в рассматриваемом обобщении и ГП в целом этот момент не занимал столь важного места.

Примечание.

Бесконечность процесса возрастания последовательности оболочек, имеющих в начале внешнюю поверхность, не должна отвлекать от условия обязательного сохранения этой самой внешней поверхности и дальше, как бы долго мы его не продолжали. Так как, условие бесконечности подразумевает только процесс постоянного увеличения, (больше любого наперед заданного) но не смену геометрической формы в некой точке “бифуркации” чудесным образом преобразующей сферу в пространство.

В самом деле в случае допущения, возможности заполнения последовательностью сферических оболочек всего пространства, произошла бы, как это не трудно увидеть, аксиоматически незаконная подмена. Подмена бесконечного отрезка (радиуса бесконечно возрастающей последовательности сфер) на отрезок без второго конца. По форме построения это напоминает новое понятие, но по своим свойствам оно полностью тождественно *прямой линии*.

Таким образом, обобщение, введенное Э. Милном и В. Мак-Кри, есть не что иное, как не объявленная в явном виде подмена *отрезка* на *прямую линию*. В итоге именно эта подмена и позволила перейти от последовательности оболочек, имеющих форму сферы, к неограниченному пространству какой либо формы не имеющего. Строго говоря, пространство даже просто именовать *бесконечным* уже не правильно, поскольку, каждому названию сопутствует определенный образ. Что, собственно и произошло в случае рассматриваемого обобщения, когда только родство используемых названий (*бесконечная* последовательность оболочек и *бесконечное* пространств*о*) явились по существу единственным обоснованием по своей сути изначально неверного утверждения. Напомним, что на самом деле пространство Евклида определяется не как бесконечное, а как образованное прямыми линиями и отсюда не имеющее размеров и формы.

И дело здесь как это уже стало понятно, ни в коем случае не в самом отказе от одной крайней точки отрезка, а в принципиальном изменении свойств отрезка как геометрической фигуры. Фигуры имеющей строго определенные свойства, однозначно определяющие задаваемые им отношения и построения. Поэтому отказ от точки на конце “бесконечного отрезка” применяемого далее уже как прямая линия это отказ от формы фигур построенных с помощью данного отрезка.

Что и приводит к Гравитационному Парадоксу, а вовсе не пресловутые недостатки матаппарата механики Ньютона.

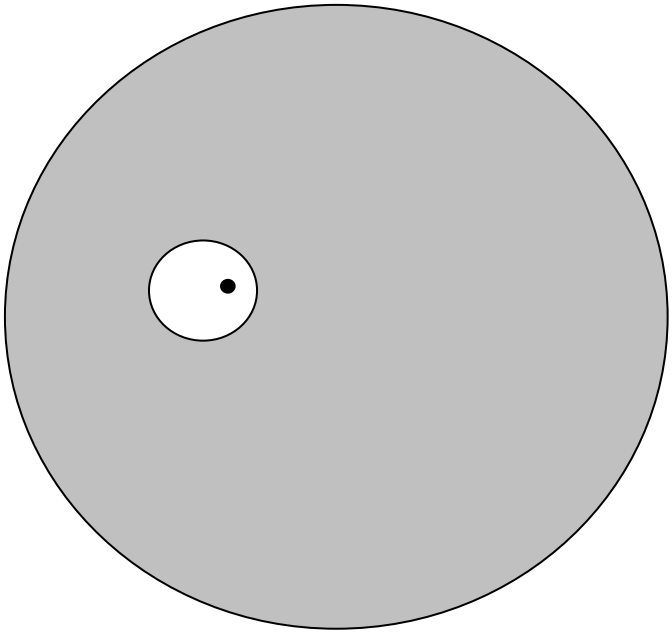
Примечание 2.

Обратим внимание, что согласно аксиоматике геометрии Евклида, любая последовательность отрезков, всегда может быть заменена одним отрезком с концами данной последовательности. Так же как любой отрезок лежащий между двух точек может быть условно разбит на бесконечно большое число отрезков. Имея в виду, что отрезок или бесконечный отрезок или бесконечная последовательность отрезков понятия *конгруэнтные*. Так как все перечисленные фигуры лежат на прямой линии между двух точек. Здесь можно провести образную аналогию между отрезком длиной в сантиметр отмеченным двумя крайними точками и штрихованной шкалой линейки, на которой этот же самый сантиметр имеет деления на миллиметры. Не вызывает сомнений что оба отрезка равны, как имеющий деления так и без оных. Поэтому операция перехода от отрезка через последовательность отрезков (отрезок с делениями) к прямой линии не законна. В самом деле, как это не странно прозвучит, но любой отрезок, пусть даже бесконечно малый, все равно можно поделить на любое, в том числе бесконечное число делений. Причем процесс “размножения” отрезков во втором случае ничем не отличается от первого. Отрезок это просто две точки на прямой линии, а все остальное эпитеты. Тогда как *прямая линия*, по определению проходит через две точки, а не ограничивается этими точками. Отсюда

утверждать, что бесконечный отрезок, при каких то условиях может равняться прямой линией это входить в противоречие с аксиоматикой евклидовой геометрии.

Таким образом, скрытный, не объявленный в явном виде и логически не обоснованный переход от отрезка к прямой линии не законен и является фактической причиной возникновения ГП.

Наличие сил тяготения внутри полости автоматически устраняет ГП, поскольку, расчет сил тяготения в бесконечном пространстве теряет свою неопределенность.



Для случая Вселенной имеющей форму сферы, при условии плоского пространства Евклида (небольшой размер Вселенной) ситуация равнозначная равновесию сил внутри сферически симметричной оболочки, все равно возникнуть не может. Поскольку, полость, находящаяся в любом месте кроме центра Вселенной, будет, как пузырек стремиться к периферии, а силы тяготения внутри полости-пузырька действовать от ее центра.

Таким образом, в рамках законов механики Ньютона в пространстве Евклида, единственно возможным условием равновесия сил тяготения внутри полости является наличие геометрических свойств оболочки, при дополнительном или принятом по умолчанию условии *гомеоида*.

Гомеоид однородное заполнение по всей площади стенок оболочки и при заданной одинаковой толщине стенок.

Понятие *гомеоида* применительно ко всему пространству, рассмотрено отдельно, ниже при анализе Теоремы Остроградского Гаусса (ТОГ).

В случае Вселенной заданной криволинейными замкнутыми координатами, случай когда все точки пространства равноудалены как от края, так и от центра, то в данном пространстве сила тяготения, действующая на полость как целое со стороны всей остальной Вселенной отсутствует. И, в данном случае, полость как целое будет неподвижна, но только как это не трудно понять сама центральная точка полости. Полость, конечно, никуда падать не может в виду отсутствия аттрактора. Но, полость как локальное образование, лишенное “вселенских” атрибутов, не имеет собственной кривизны, и будет создавать все ту же силу F1 (1.0) направленную от центра полости.

В качестве примера, найдём силу тяготения внутри полости численно.

Расчет силы тяготения внутри полости метод №1.

Зададим, стандартные условия.

Пусть имеется однородное и изотропное пространство, равномерно заполненное веществом с плотностью равной ρ , выделим в нем сферу радиуса ***R***.

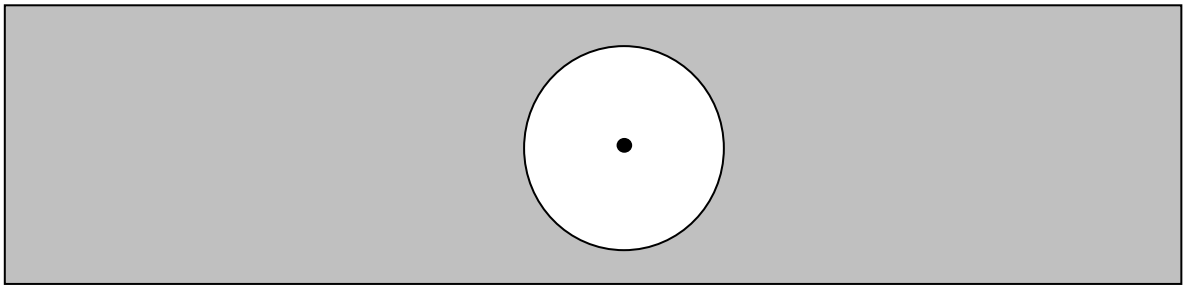


Рис. 5

Плотность вещества заполняющего полость сферы, первоначально, примем равным нулю. Поместим пробную массу ***m*** в центр полости, см. рис 5.

Поскольку, расположение вещества находящегося за пределами полости совершенно симметрично, относительно центра полости, то сила тяготения создаваемая, всем этим веществом в центре полости – взаимно уравновешенна и результирующая сил тяготения равна нулю.

Теперь, дополнительно проведем следующие действия.
Внесём внутрь полости массу, имеющую форму шара радиуса ***r, r = R/2.***

Положение шара, (выделенного красным цветом), показано на рис. 6.

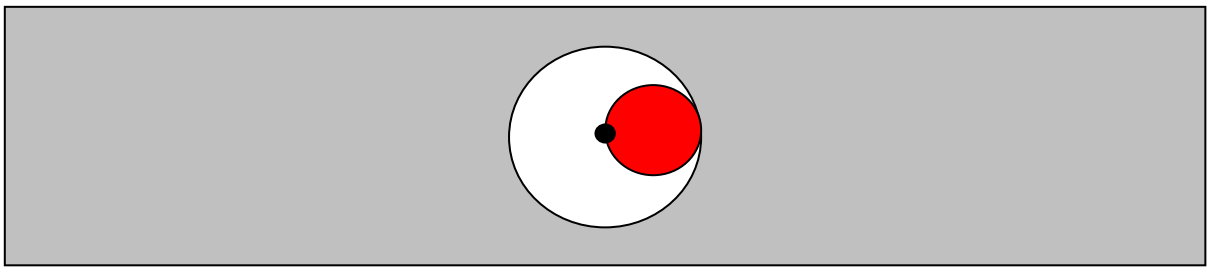


Рис. 6

Плотность вещества, заполняющего объём малого шара, примем равной плотности вещества, окружающего сферу. Согласно закону всемирного тяготения Ньютона, масса малого шара ***M***, действует на пробное тело ***m***, с силой равной ***F***.

$$F = GMm/r^2 \qquad 1.0$$

(1)

Где G – гравитационная постоянная,
M – масса малого шара,
m – масса пробного тела

r – расстояние между центром малого шара и положением пробной массы, в данном случае расстояние совпадает с радиусом малого шара.

Теперь, проведём ещё одну операцию, и внесём внутрь полости, массу, имеющую форму фигуры, выделенной, на рис. 7. синим цветом.

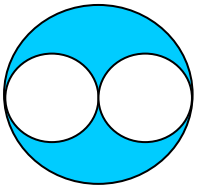
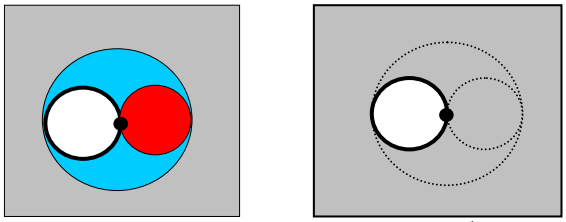


Рис. 7

Данная фигура заполняет весь внутренний объём полости, за исключением внесенного шара, и его зеркального отражения. Плотность вещества заполняющего второе тело, также примем равной плотности вещества, заполняющего окружающее пространство.

Обратим внимание, на то, что, расположение вещества, заполняющего второе тело, симметрично относительно пробной массы ***m***, отсюда и силы тяготения создаваемые, вторым телом, взаимно уравновешены и ничего не меняют.
Теперь совместив рис. 6, с рис 7, получаем рис. 8.



а б

Рис. 8 а,б.

На рис. 8 б, всё вещество, имеющее одинаковую плотность, перекрашено в одинаковый, серый цвет, граница полученной полости выделена жирной линией, а условные линии построения, сохранены в виде пунктиров.

Теперь рассмотрим внимательно, что мы получили.

Видно, что в случае построенной полости пробное тело ***m***, расположено, на его краю, и на него в данном случае, действует сила тяготения ***F*** (1), созданная малым шаром радиуса ***r***.

Сравним, построенную полость, с любой другой полостью заданной изначально как полость в неограниченном пространстве. Ясно, что всякое различие будет связано только с их размерами и плотностью окружающего вещества.

Отсюда напрашивается вывод.

Всякая полость, вне зависимости от природы возникновения, создаёт силы тяготения в соответствии с формулой ***F*** *(1)***.**

В корректности проведенного доказательства, читатель всегда имеет возможность убедиться самостоятельно, проделав аналогичные действия с любой другой полостью.

Также обратим внимание на то, что, сила тяготения внутри полости, создаётся не самой полостью, (то есть пустотой), а окружающим полость веществом, которое при наличии полости расположено асимметрично по отношению к пробной массе.

Впрочем, приведенное доказательство, наличия не уравновешенных сил тяготения, внутри сферически - симметричной полости, не единственное.

Ниже у нас есть ещё одна схема рассуждений, приводящая к тому же результату.

Второй метод доказательства, наличия неуравновешенных, сил тяготения, внутри сферически-симметричной полости.

Рассмотрим рис. 9, на котором показаны две полости, одинакового радиуса ***R***, находящиеся в однородном и изотропном пространстве. Плотность вещества равномерно заполняющего пространство примем равным ρ. Плотность вещества внутри каждой полости, первоначально примем равной нулю.

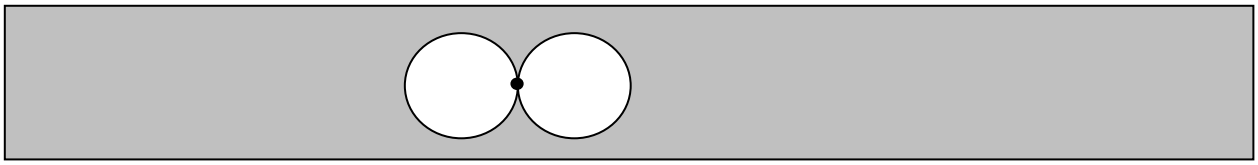


Рис. 9

Совместим начало прямоугольной декартовой системы координат ***x, y, z,*** с центром пробной массы m, см. рис. 10.

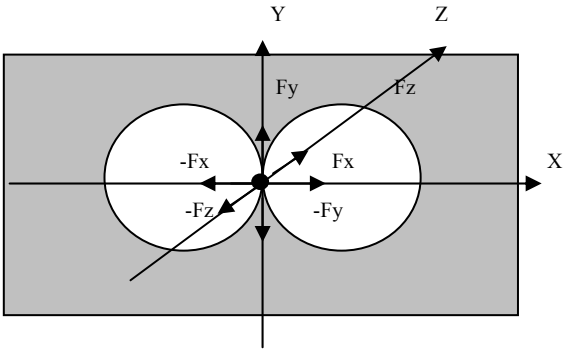


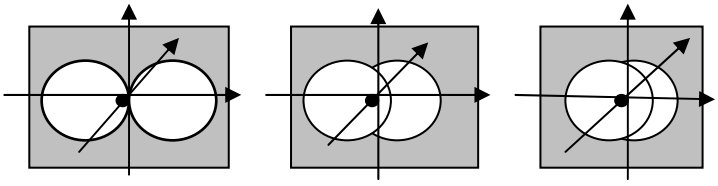
Рис. 10

По условию построения, расположение вещества находящегося за пределами обеих полостей, симметрично относительно начала координат. Поэтому, сила тяготения, создаваемая всем этим веществом, вдоль каждой из координат, равна силе действующей в противоположном направлении. Что можно записать как

/Fx, Fy, Fz/=/-Fx, -Fy, -Fz/. 1.1

Наличие не уравновешенных сил тяготения, в любом, произвольно взятом направлении (не совпадающем с осями координат) предполагает, не равной нулю, сразу несколько проекций данной силы, что невозможно, по выше указанным соображениям симметрии.

Ясно, с самого начала, что, в случае зеркальной симметричности расположения двух полостей, относительно пробного тела ***m***, сила тяготения в данной точке отсутствует и при любом другом положении двух полостей, см. рис. 11.

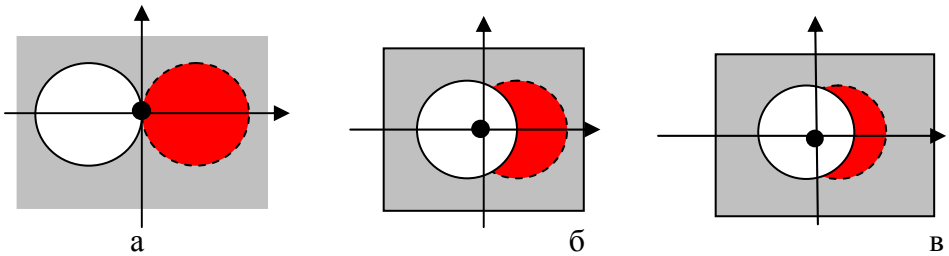


а б в

Рис. 11 а, б, в.

Единственным условием, отсутствия сил тяготения является, сохранение симметричности полученной фигуры относительно осей ***x, y, z.***

Теперь заполним часть пространства внутри каждой фигуры, так, чтобы оставшаяся часть, приобрела форму сферически-симметричной полости, см. рис. 12.



а б в

Рис. 12 а, б, в.

Красным цветом выделено пространство, дополнительно заполненное веществом.

Но, внесение дополнительной массы, расположенной асимметрично к положению пробного тела, связано с действием дополнительной силы тяготения.

А поскольку, до внесения дополнительного вещества, равнодействующая сил тяготения в точке положения пробного тела, была равна нулю, то действие новой силы будет единственным.

Общие условия, нахождения сил тяготения внутри полости находящейся в неограниченно протяженном пространстве.

Условие 2.0

Первое, необходимо построить сферу, с центром в точке, для которой рассчитываются силы тяготения, и радиусом, равным расстоянию от данной точки до внешнего края имеющейся неоднородности. После чего вещество вне сферы исключается как однородное и симметрично расположенное.

Условие 2.1

Второе действие, заключается в нахождении равнодействующей сил тяготения внутри полученной сферы конечных размеров. Дальнейшие действия сводятся к стандартному применению законов механики Ньютона.

Иллюстрацией к предложенному методу может являться рис. 8 б, с указанной последовательностью построения фигур.

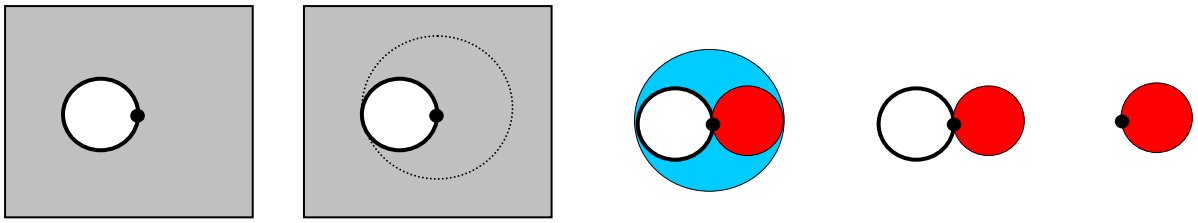


Рис 13

Слева на рисунке полость, затем окружность радиуса R, для покрытия всей неоднородности (область V), остальное пространство по условию считается заполненным однородно и симметрично.

Разложение области V, на составляющие, на симметричную и не симметричную части упрощает необходимые вычисления.

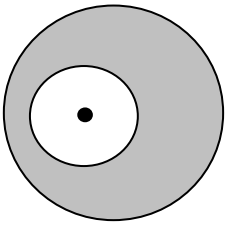
Теорема Остроградского - Гаусса (ТОГ).

Напомним, что ТОГ, однозначно доказывает отсутствие сил тяготения внутри оболочки.

Что касается найденного нами не нулевого решения для полости в пространстве с неограниченной протяженностью, то полученное различие связано с отсутствием здесь условия гомеоида.

Гомеоид одинаковая толщина и плотность источников поля по всей площади оболочки, что для нулевого результата ТОГ обязательно и вводится специально оговоренным условием, смотри, например Теорему Айвори.

Не надо отдельно доказывать, что в случае не равной толщины стенок оболочки или неоднородной плотности источников поля, силы тяготения внутри оболочки будут. В подтверждение сказанного, достаточно просто рисунка 14а, на котором показана однородная оболочка с не одинаковой толщиной стенок.



а

Поэтому в случае применения метода интегрального исчисления ТОГ, в неограниченно протяженном пространстве, выбор области V, должен начинаться с решения условия (2.0.). Что корректно точным образом исключает симметрично расположенную часть неограниченного пространства. Далее интегральными методами ТОГ, необходимо найти значения векторного поля для локально выделенной области V радиуса R.

Поскольку, как это уже было доказано протяженность среды источников поля в направлении ближнего края поверхности полости, больше на удвоенное смещение пробной массы, см. рис 14 б.

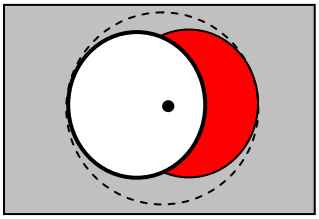


Рис 14 б

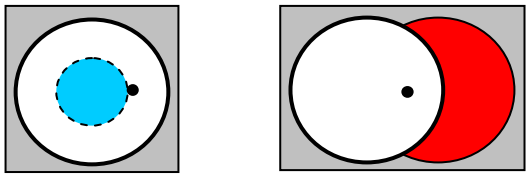
Вывод. Наличие силы тяготения внутри полости находящейся в неограниченно протяженном пространстве, одинаково воспринимается как при графическом решении с упрощениями (предварительное вырезание зеркально симметричной части), так и общими методами интегрального исчисления ТОГ применяемых ко всей области V.

Но, в обоих случаях, безусловно речь идет о расчете сил тяготения создаваемыми одними и теми же избыточно присутствующими источниками поля.

Применение формулы (1) в случае положения тела в произвольной точке внутри полости.

В этом случае применение метода связано с вычислением сил тяготения, создаваемых шаром, радиус которого равен расстоянию от центра полости до положения пробной массы см. рис. 15 а.

Плотность шара принимается равной, разности в плотности полости и плотности окружающей среды. Поскольку, именно окружающее вещество, а не полость являются причиной появления сил тяготения.



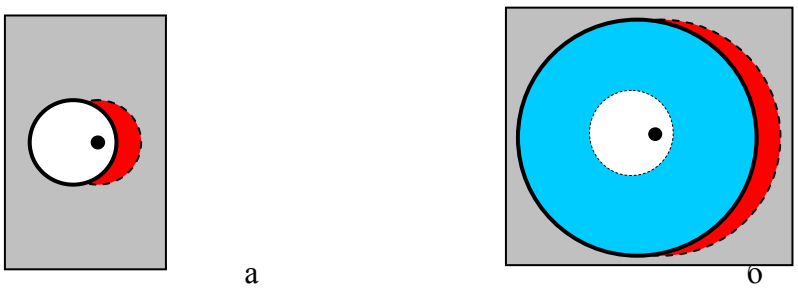
а б

Рис. 15 а, б.

На самом деле, асимметрично расположенная масса, имеет форму, выделенную красным цветом, см. рис 15 б. Но гораздо удобнее, вычислять действие массы имеющей форму шара, (выделенного на рис 15 а, синим цветом), поскольку притяжение ими пробной массы равно. А направление действия силы во всех случаях определяется центром масс, избыточного вещества, т. е. в данном случае к центру масс, выделенных красным цветом.

Независимость силы от изъятия дополнительной оболочки увеличивающей радиус полости.

При условии, постоянной ширины изъятой оболочки и неизменности положения пробной массы от центра полости, см. рис. 16 а.



а б

Рис. 16 а, б.

Другими словами, необходимо доказать, что силы тяготения не изменятся при изъятии окружающего полость вещества в форме оболочки, подобной и подобно расположенной.

Действительно, сравним величину и положение асимметрично расположенного вещества, до и после изъятия оболочки.

Асимметрично расположенное вещество, в обоих случаях, показано красным цветом. Изъятое в виде оболочки вещество, синим цветом.

Обратим внимание на следующее обстоятельство.

По условию, положение пробной массы относительно центра полости, в обоих случаях не меняется, следовательно, толщина асимметрично расположенного вещества остаётся постоянным.

А площадь, возрастает пропорционально квадрату расстояния. Отсюда, удаление центра масс, асимметрично расположенного вещества, точно компенсируется возрастанием его массы.

Правда, приведенное доказательство, просто по иному изложенная *Теорема Ньютона*, но из опыта изложения, автор знает, что неизменность сил тяготения от радиуса полости вызывает легкое недоумение у части слушателей, поэтому автор счел необходимым остановиться на данном факте отдельно. Но, разумеется, к присутствующим данное замечание отношения не имеет, мы все уже давно поняли или это знали с самого начала.

А вывод, из проведенного анализа следующий: *применять, обобщение, предложенное Э. Милном и В. Мак–Кри, не корректно, как противоречащее аксиоматике геометрии Евклида.*

Во-первых, по причине нарушения аксиомы *порядка*, согласно которой, при откладывании отрезка на прямой линии, прямая обязательно сохраняет хотя бы одну, внешнюю точку, по отношению к концам отрезка [5].

Во вторых, отображение отрезка на прямую линию противоречит *аффинности*, согласно правилам аффинного отображения, отрезок, отображается только на отрезок, а прямая линия на прямую линию. Отображение, отрезка на прямую линию, не аффинное по определению.

Тогда как соблюдение *аффинности*, при заполнении пространства бесконечной последовательностью оболочек, обязательно, поскольку речь идет о сохранении линейных отношений.

В третьих, *непрерывное отображение* одной фигуры на другую, невозможно, если число замкнутых поверхностей описанных вокруг заданных фигур различно. Таким образом, распространение бесконечной последовательности оболочек, на всё пространство некорректно, поскольку при подобном отображении терялась бы внешняя поверхность оболочки или неограниченное пространство приобретало внешнюю поверхность.

У читателя, не склонного к экскурсам в область математического анализа, может, всё - таки, сохраниться вопрос.

- А при какой предельно большой, толщине оболочки исчезают или появляются силы тяготения, внутри полости?

Или, по другому.

- При каком удалении края оболочки, исчезает влияние формы оболочки, и оболочка может считаться полостью?

Ответим следующим образом.

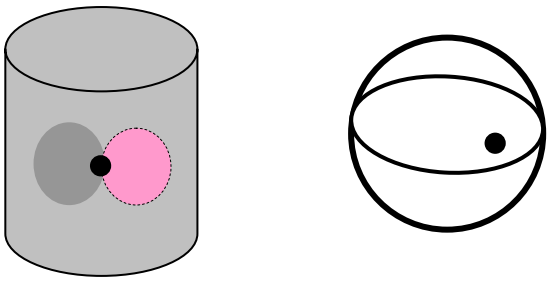
Дело не в размерах, а в геометрических свойствах фигур. Если, скажем оболочка, переходит в полость, уже в пределах письменного стола или меньше, то силы тяготения внутри полости появляются.

Приведём наглядный пример.

Взглянем на рис 17а, на котором изображен цилиндр с отверстием в боковой стенке.

По нашему замыслу, цилиндр отождествляет бесконечное двухмерное пространство с полостью, (случай с “замкнутыми” отрезками). Красным цветом выделена асимметрично распложенная масса.

Так вот, в случае полости в стенке цилиндра, на шарик будет действовать сила тяготения, а если мы поместим шарик внутрь оболочки, например, футбольного мяча, см. рис. 17 б, то действие сил будет отсутствовать. Причем, оба случая, будут выполняться при любых размерах указанных тел.



а б

Рис. 17 а, б.

Из предшественников необходимо выделить [6], в данной работе приводится правило расчета сил тяготения внутри полости. Последующий отказ Я. Б. Зельдовича от найденного им правильного решения можно объяснить следующим. Отказ в дальнейшем Я. Б. Зельдовича от найденного им точного метода расчета сил тяготения внутри полости, по-видимому, связан с характером предыдущей работы (работа над атомным проектом, откуда он пришел в астрофизику) и влиянием астрофизиков – теоретиков, в дальнейшем изменивших первоначально правильные взгляды Я. Б. Зельдовича.

В работе [7], написанной ясным четким языком, также приведено практически полное решение проблемы ГП, за исключением отсутствия немногих деталей найденных нами в данном исследовании.

Отметим, что изложение проблемы, можно найти и в книге автора Проблемы современной физики [8].

Заключение.

Решение проблемы нахождения сил тяготения внутри полости, полностью решает проблему известную как “Гравитационный Парадокс”, переводя её в разряд курьёза, возникшего, случайно, в силу необычности условий при анализе свойств неограниченного пространства.

Сейчас же, после нахождения точного решения, данная проблема даже просто этически больше не может считаться “гравитационным парадоксом” в его возвышенно философском смысле. Так как теперь, речь может идти, только об обсуждении деталей решения, задачи, с элементами “задачи на смекалку” и не более.

Список литературы.

1. Гришаев А.А. Энергетика свободного падения. http://newfiz.narod.ru/svobpad.html

2. Быковский О. А. АНАЛИЗ СВОЙСТВ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ НА ОСНОВЕ ОТКРЫТОЙ ОСЦИЛЛИРУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ
http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/5508.html
2б. Быковский О. А. Классические образы квантовых чисел n, l, m, s. **http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/4912.html**

3. Новиков И. Д. Эволюция Вселенной. Наука. Москва. 1975.
4. Физическая энциклопедия. Большая Российская энциклопедия. Москва. 1998.
5. Ефимов. Н. В. Высшая геометрия. 1961г. Москва.
6. Зельдович Я. Б. Наблюдения Вселенной однородной в среднем. Астрономический журнал. XL, 1, 1964г.
7. Ляховец В. Д. Проблемы метрологического обеспечения измерений гравитационной постоянной. Проблемы теории гравитации и элементарных частиц. Вып. 19. 1986г. Атомиздат.
8. Быковский О. А. Проблемы современной физики. Гылым. Алматы. 1995г.

bykovsky@mail.ru