

Два гравитационные суеверия в науке

Аннотация: В статье представлены два суеверия, которые связаны с гравитационным воздействием и которые кружат в мире физиков. В статье указаны две неприемлемые ошибки, которые нашли свое место в теоретической физике. Эти ошибки из поколения в поколение физики передают друг другу и всем другим. Ошибки есть связаны с гравитационным воздействием тела в форме шара или сферы на другое тело, которое находится на некотором расстоянии от шара или сферы либо находится внутри них.

Содержание

1. Введение
2. Гравитационные суеверия - точнейшее представление
3. Исправление гравитационных суеверий - представление действительных зависимостей
4. Последствия гравитационных суеверий для науки
5. Заключение

1. Введение

О суевериях обычно говорят в связи с религиозными верованиями и событиями из повседневной жизни, но не в связи с наукой. Обычно принимается, что суеверия кружат среди простого народа, но не среди ученых физиков и в обществе образованных людей. Но если в науке о природе упорно передается ошибочное знание и, кроме того, прибавляется ему научный облик и приписывается поддержку многих ученых, тогда такое знание, по сути, также является суеверием.

Случилось так, что я попал на следы двух таких суеверий и я хочу здесь их представить. Эти суеверия связаны с общим мнением, что физики правильно разработали проблему гравитационного ускорения сферического тела, действующего на постороннее тело. Считается, что массивный шар передает постороннему телу гравитационное ускорение и что ускорение точно направлено в сторону центра шара. Такое направление гравитационного ускорения является результатом симметрии шара. Опираясь на то-же симметричное строение шара, доказывают, что диаметр шара в таком гравитационном воздействии не играет никакой роли. На величину ускорения влияет только масса шара и расстояние от центра шара до постороннего тела, на которое он воздействует. Должно только выполняться условие, чтобы это расстояние от центра шара к внешнему телу было больше радиуса шара.

2. Гравитационные суеверия - точнейшее представление

Можно сказать, что независимость величины гравитационного ускорения от величины радиуса шара была записана уже самим Ньютоном. Потому что в его математической формуле есть расстояние от центра шарового тела и есть масса этого тела, но нет в этой формуле радиуса этого тела. Сегодня академические физики учат, что **гравитационное ускорение, прибавляемое массивным шаром, в отношении величины есть такое, как бы вся масса шара была сосредоточена в его центральной точке.** И именно это есть то первое

гравитационное суеверие.

Имея это в виду, академический преподаватель может сказать, что два шара - каждый с массой в один килограмм, но один из полистирола, а другой из свинца - (на том же расстоянии от пробного тела) будут ускорять пробное тело одинаковым образом. А это вовсе не есть правда! Это будет вытекать из следующей части текста.

Второе гравитационное суеверие гласит, что **гравитационное воздействие массы сферической оболочки на пробное тело, которое находится внутри (в любом месте внутри) этой оболочки, равно нулю**. Это суеверие распространяется среди ученых людей под названием "теоремы Ньютона". Об обоих этих ошибочных утверждениях пишет Томас Кваст в статье, которая была опубликована в польском астрономическом журнале "URANIA", в номере 6, в июне 1971 г.

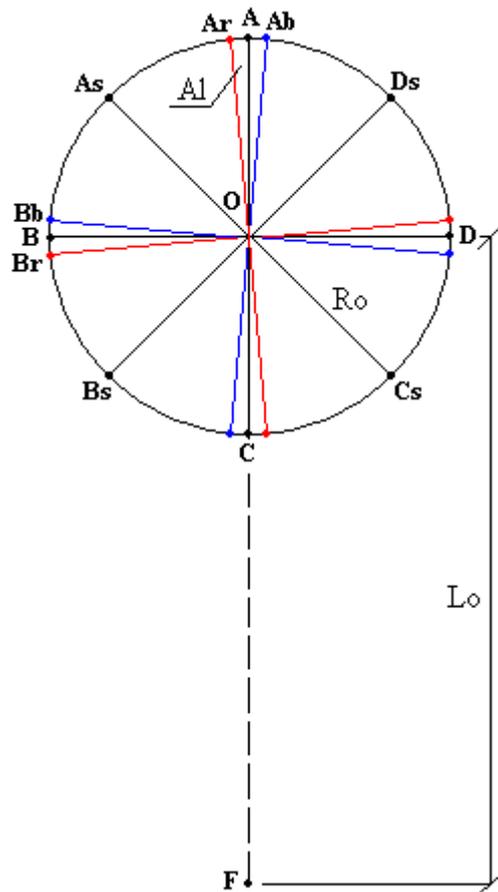
Оба эти суеверия основаны на неправильном использовании высшей математики. С популярным представлением обоих гравитационных суеверий - считаемых там за элементы точного знания о гравитационных воздействиях - можно ознакомиться на http://www.uraniam.edu.pl/pliki/archiwum/uraniam_1971_06.pdf - от стр. 12 до стр. 18.

3. Исправление гравитационных суеверий - представление действительных зависимостей

Для представления, каким способом гравитационное ускорение шарового тела зависит от величины его радиуса, нам потребуется соответствующий эскиз.

На этом эскизе из шара с радиусом R_0 есть оставлены только четыре массивные точки: А, В, С и D. Они расположены на кругу с радиусом R_0 , на концах двух взаимно перпендикулярных друг к другу диаметров шара. Можно вообразить, что эти четыре точки прочно друг с другом связаны. Следовательно, можно ими вращать, влево или вправо, на любой угол α . Таким способом, после проведения соответствующих вычислений, можно узнать, какое есть суммарное гравитационное ускорение этих четырех массивных точек, которое действует на тело расположенное в точке F. Вследствие вращения жесткой системой четырех точек на любой угол возникает такая ситуация, что в таком скоплении четырех точек могут найтись в некоторой очередности все точки круга. Следовательно, можно проследить, каким образом изменяется гравитационное воздействие масс, которые расположены в четырех точках, на массу в точке F, когда угол α принимает разные значения. Обладая этими данными, можно принять заключение о том, какое есть гравитационное влияние на массу в точке F целого массивного круга с радиусом R_0 и массивной сферы с некоторой толщиной стенки и радиусом R_0 .

Ниже схематически представлены очередные шаги в вычислениях. Представленные числовые данные, которые использовались для вычислений как начальные, не касаются каких-либо конкретных гравитационных ситуаций. По той причине для упрощения вычислений были упущены единицы измерений - расстояния, гравитационного воздействия ит.д. В представленных вычислениях использовано только числа без единиц измерений.



$$R_o := 1 \quad L_o := 10 \quad L_{am} := 1 \quad A_l := 0$$

$$A_l := \frac{\pi}{20}$$

$$DelA := R_o \cdot \sin(A_l) \quad DelR_o := R_o \cdot \cos(A_l)$$

$$F_{Ar} := \left[DelA^2 + (L_o + DelR_o)^2 \right]^{0.5} \quad F_{Ar} = 11$$

$$F_{Ar} = 10.989$$

$$F_{Cr} := \left[DelA^2 + (L_o - DelR_o)^2 \right]^{0.5} \quad F_{Cr} = 9$$

$$F_{Cr} = 9.014$$

$$F_{Br} := \left[(L_o - DelA)^2 + DelR_o^2 \right]^{0.5} \quad F_{Br} = 10.05$$

$$F_{Br} = 9.893$$

$$F_{Dr} := \left[(L_o + DelA)^2 + DelR_o^2 \right]^{0.5} \quad F_{Dr} = 10.05$$

$$F_{Dr} = 10.204$$

$$G_{Ar} := \frac{L_{am}}{F_{Ar}^2} \quad G_{Cr} := \frac{L_{am}}{F_{Cr}^2} \quad G_{Ar} = 8.264 \cdot 10^{-3}$$

$$G_{Ar} = 8.281 \cdot 10^{-3}$$

$$G_{Cr} = 0.012 \quad G_{Cr} = 0.012$$

$$G_{Br} := \frac{L_{am}}{F_{Br}^2} \quad G_{Dr} := \frac{L_{am}}{F_{Dr}^2} \quad G_{Br} = 9.901 \cdot 10^{-3}$$

$$G_{Br} = 0.01$$

$$G_{Dr} = 9.901 \cdot 10^{-3} \quad G_{Dr} = 9.604 \cdot 10^{-3}$$

$$GQ_{zero} := G_{Ar} \cdot \frac{L_o + DelR_o}{F_{Ar}} + G_{Cr} \cdot \frac{L_o - DelR_o}{F_{Cr}} + G_{Br} \cdot \frac{L_o - DelA}{F_{Br}} + G_{Dr} \cdot \frac{L_o + DelA}{F_{Dr}}$$

$$GQ_{prost} := -G_{Ar} \cdot \frac{DelA}{F_{Ar}} + G_{Cr} \cdot \frac{DelA}{F_{Cr}} - G_{Br} \cdot \frac{DelR_o}{F_{Br}} + G_{Dr} \cdot \frac{DelR_o}{F_{Dr}} \quad GQ := \frac{4 \cdot L_{am}}{L_o^2}$$

$$A_l := 0 \quad GQ_{zero} = 0.0403138486 \quad GQ_{prost} = 0 \quad GQ = 0.04$$

$$A_l := \frac{\pi}{20} \quad GQ_{zero} = 0.0403117454 \quad GQ_{prost} = 5.1676265136 \cdot 10^{-6} \quad GQ = 0.04$$

Математические вычисления есть простые - для их понимания достаточно обладать знаниями на уровне средней школы. Чтобы облегчить чтение записанных здесь результатов, ниже приведены буквенные обозначения.

- 1) FAr, FBr, FCr, FDr - это обозначение длины отрезков между точками, зато DelA и DelRo - это длины отрезков, которые являются проекциями радиуса OAr на оси круга: на горизонтальную и вертикальную,
- 2) GAr, GBr, GCr, GDr - это обозначение величины гравитационного воздействия каждой из четырех масс, которые расположены в точках Ar, Br, Cr, Dr, на массу расположенную в точке F,
- 3) GQzero - это обозначение суммы составляющих гравитационного воздействия GAr, GBr, GCr, GDr, которые (эти составляющие) параллельны относительно отрезка OF; это суммарное гравитационное воздействие ускоряет массу, которая находится в точке F, в направлении точки O,
- 4) GQprost - это обозначение суммы составляющих гравитационного воздействия GAr, GBr, GCr, GDr, которые (эти составляющие) перпендикулярны относительно отрезка OF; это суммарное гравитационное воздействие ускоряет массу, которая находится в точке F, в перпендикулярном направлении относительно отрезка OF,
- 5) GQ - это обозначение суммарного гравитационного воздействия масс, которые перенесены из четырех точек: Ar, Br, Cr, Dr, в точку O, на массу расположенную в точке F,
- 6) Lam - это обозначение произведения массы, которая помещена в одной символической точке и гравитационной постоянной.

Ниже приведены значения суммарного гравитационного ускорения, которое происходит от массы расположенной в четырех точках: Ar, Br, Cr, Dr, и действует на массу расположенную в точке F, при различных значениях угла поворота A1 системы четырех масс.

$$R_o := 1 \quad L_o := 10 \quad Lam := 1$$

$$GQzero := GAr \cdot \frac{L_o + DelRo}{FAr} + GCr \cdot \frac{L_o - DelRo}{FCr} + GBr \cdot \frac{L_o - DelA}{FBr} + GDr \cdot \frac{L_o + DelA}{FDr}$$

$$GQprost := -GAr \cdot \frac{DelA}{FAr} + GCr \cdot \frac{DelA}{FCr} - GBr \cdot \frac{DelRo}{FBr} + GDr \cdot \frac{DelRo}{FDr} \quad GQ := \frac{4 \cdot Lam}{L_o^2}$$

$$A1 := 0 \quad GQzero = 0.0403138486 \quad GQprost = 0 \quad GQ = 0.04$$

$$A1 := \frac{\pi}{20} \quad GQzero = 0.0403117454 \quad GQprost = 5.1676265136 \cdot 10^{-6} \quad GQ = 0.04$$

$$A1 := \frac{\pi}{8} - \frac{\pi}{16} \quad GQzero = 0.0403106233 \quad GQprost = 6.2164824979 \cdot 10^{-6} \quad GQ = 0.04$$

$$A1 := \frac{\pi}{8} \quad GQzero = 0.0403028387 \quad GQprost = 8.7896476597 \cdot 10^{-6} \quad GQ = 0.04$$

$$A1 := \frac{\pi}{8} + \frac{\pi}{16} \quad GQzero = 0.040295057 \quad GQprost = 6.2139568707 \cdot 10^{-6} \quad GQ = 0.04$$

$$A1 := \frac{\pi}{4} - \frac{\pi}{20} \quad GQzero = 0.0402939357 \quad GQprost = 5.1652244993 \cdot 10^{-6} \quad GQ = 0.04$$

$$A1 := \frac{\pi}{4} \quad GQzero = 0.0402918345 \quad GQprost = 0 \quad GQ = 0.04$$

$$A1 := \frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{20} \quad GQzero = 0.0402939357 \quad GQprost = -5.1652244993 \cdot 10^{-6} \quad GQ = 0.04$$

На основании полученных результатов можно сделать вывод о том, что сумма всех перпендикулярных составляющих гравитационного воздействия массы всех точек окружности с радиусом Ro равна нулю. Такой вывод можно сделать на основании того, что после превышения величины угла поворота A1=π/4 абсолютная величина суммы всех перпендикулярных

составляющих GQprost начинает повторяться, но имеет противоположный знак.

Полученные результаты показывают, что при любом угле поворота системы четырех масс A1 суммарное гравитационное ускорение GQzero больше ускорения от тех же масс, когда они скоплены в точке O. Потому что скопленная в точке O масса является причиной гравитационного ускорения в точке F, которое равно GQ=0,04. Тогда как наименьшее значение ускорения, которое вызывается массой, расположенной в четырех точках, существует тогда, когда система этих четырех масс повернута на угол A1=π/4. Тогда ускорение GQzero равно 0.0402939357. Таким образом, даже это самое малое ускорение четырех масс, расположенных в точках Ar, Br, Cr, Dr, при угле поворота A1=π/4 больше, чем ускорение, происходящее от этих же масс, когда они сосредоточены в точке O.

На этом основании можно сделать дальнейшие выводы, которые касаются всей окружности, которые относятся к сфере, которые касаются сферического слоя и шара.

Отсюда следует, что любая масса сферического тела является причиной большего ускорения посторонних тел, чем та же масса сосредоточена в центральной точке такой сферы.

Ниже приведен список результатов вычислений при трех различных расстояниях Lo между центром системы четырех точек и точкой F. Вычисления проводились при расстоянии Lo равном 10, при расстоянии Lo=1,5 и при расстоянии Lo=0,5 т.е. при Lo<Ro. Проверка была проведена при вращении системы четырех точек и суммировании результатов для каждого угла поворота A1. Таким образом, путем поворота системы четырех точек из исходного положения (когда угол A1=0) на угол A1=π/4, с последующим суммированием результатов, был получен такой конечный результат, как бы это была система состоящая из восьми точек, равномерно распределенных по окружности.

Когда скачкообразно повторялось вращение на угол A1=π/8, тогда конечный результат был такой, как бы система состояла из 16-ти точек. Этот результат был достигнут после трех последовательных вращений на угол A1=π/8. Когда в последний раз, при системе из восьми точек, масса помещенная в одной точке была символически обозначена как Lam=1, то при системе 16-ти точек Lam=0,5.

Когда скачкообразно повторялось вращение на угол A1=π/16, тогда конечный результат был такой, как бы система состояла из 32-ух точек. Этот результат был достигнут после семи последовательных поворотов на угол A1=π/16. В этом случае масса помещенная в одной точке была символически обозначена как Lam=0,25.

При воздействии на расстояние Lo=10 изменения величины гравитационного ускорения не видны. Гравитационное ускорение GQzero=0.0806 возникает, когда масса распределена и в 8-и, и в 16-ти, и в 32-ух точках. Влияние массы таких систем на массу в точке F на 7,5 промилле выше, чем влияние той же массы, если бы она была сосредоточена в точке O.

$$\begin{aligned}
 & R_o := 1 \quad L_o := 10 \quad L_{am} := 1 \quad A_1 := \frac{\pi \cdot 0}{4} \\
 & G_{Qzero} := G_{Ar} \cdot \frac{L_o + DelR_o}{F_{Ar}} + G_{Cr} \cdot \frac{L_o - DelR_o}{F_{Cr}} + G_{Br} \cdot \frac{L_o - DelA}{F_{Br}} + G_{Dr} \cdot \frac{L_o + DelA}{F_{Dr}} \\
 & A_1 := \frac{\pi \cdot 0}{4} \quad G_{Qzero} = 0.0403138486 \quad G_Q = 0.04
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& \text{od } A1 := \frac{\pi \cdot 0}{4} \text{ do } A1 := \frac{\pi \cdot 1}{4} & (0.04031 + 0.04029) \cdot 1 = 0.0806 \\
& \text{od } A1 := \frac{\pi \cdot 0}{8} \text{ do } A1 := \frac{\pi \cdot 3}{8} & (0.04031 + 0.0403 + 0.04029 + 0.0403) \cdot 0.5 = 0.0806 \\
& \text{od } A1 := \frac{\pi \cdot 0}{16} \text{ do } A1 := \frac{\pi \cdot 7}{16} & (0.04031 + 0.04031 + 0.0403 + 0.04029 + \\
& & + 0.04029 + 0.04029 + 0.0403 + 0.04031) \cdot 0.25 = 0.0806 \\
& 0.04 \cdot 2 = 0.08 & \frac{0.0806}{0.08} = \underline{1.0075}
\end{aligned}$$

При воздействии на расстояние $Lo=1,5$ изменения величины гравитационного ускорения уже отчетливо различимы. Гравитационное ускорение $GQzero$ уменьшается, когда масса распределяется по окружности на все большее и большее число точек. Но можно увидеть, что изменения в гравитационном воздействии, при этих изменяющихся условиях деления на 8, 16 и 32 точки, становятся все меньшими, что доказывает существование стремления к некоторой предельной величине. Воздействие массы разделенной на 32 точки на массу в точке F в этом случае есть примерно на 58% больше, чем воздействие той же массы, если она была бы сконцентрирована в точке O.

$$\begin{aligned}
& R_o := 1 & L_o := 1.5 & Lam := 1 & A1 := \frac{\pi \cdot 0}{4} \\
& GQzero := GAr \cdot \frac{L_o + DelR_o}{FAr} + GCr \cdot \frac{L_o - DelR_o}{FCr} + GBr \cdot \frac{L_o - DelA}{FBr} + GDr \cdot \frac{L_o + DelA}{FDr} \\
& A1 := \frac{\pi \cdot 0}{4} & GQzero = 4.6720309504 & GQ = 1.777778 \\
& \text{od } A1 := \frac{\pi \cdot 0}{4} \text{ do } A1 := \frac{\pi \cdot 1}{4} & (4.672 + 1.6771) \cdot 1 = 6.3491 \\
& \text{od } A1 := \frac{\pi \cdot 0}{8} \text{ do } A1 := \frac{\pi \cdot 3}{8} & (4.672 + 2.4761 + 1.6771 + 2.4761) \cdot 0.5 = 5.65065 \\
& \text{od } A1 := \frac{\pi \cdot 0}{16} \text{ do } A1 := \frac{\pi \cdot 7}{16} & (4.672 + 3.7295 + 2.4761 + 1.8498 + \\
& & + 1.6771 + 1.8498 + 2.4761 + 3.7295) \cdot 0.25 = 5.614975 \\
& 1.777778 \cdot 2 = 3.555556 & \frac{5.614975}{3.555556} = \underline{1.579212}
\end{aligned}$$

Воздействие на расстояние $Lo=0,5$ эквивалентно тому, что точка находится в пределах окружности с радиусом $Ro=1$. Изменения величины гравитационного ускорения не только видны, но значения ускорения отрицательны. Приравнивая этот факт с положительными значениями в двух предыдущих случаях, можно сказать, что когда раньше ускорение, действующее на массу в точке F, было направлено "вверх", то теперь ускорение направлено "вниз". Учитывая абсолютное значение ускорения можно видеть, что также на этот раз гравитационное ускорение $GQzero$ уменьшается, когда масса распределяется по окружности на все большее и большее количество точек. А также в этот раз можно увидеть, что изменения гравитационного воздействия в этих изменяющихся условиях деления на 8, 16 и 32 точки становятся все меньшими и меньшими, что доказывает существование стремления к некоторому предельному значению. В этом случае значение этого ускорения нужно приравнивать с нулевым ускорением. Поскольку в соответствии с гравитационным суеверием значение ускорения внутри круга должно равняться нулю.

$$\begin{aligned}
R_o &:= 1 & L_o &:= 0.5 & \text{Lam} &:= 1 & A_l &:= \frac{\pi \cdot 0}{4} \\
GQ_{\text{zero}} &:= G_{Ar} \cdot \frac{L_o + \text{Del}R_o}{F_{Ar}} + G_{Cr} \cdot \frac{L_o - \text{Del}R_o}{F_{Cr}} + G_{Br} \cdot \frac{L_o - \text{Del}A}{F_{Br}} + G_{Dr} \cdot \frac{L_o + \text{Del}A}{F_{Dr}} \\
A_l &:= \frac{\pi \cdot 0}{4} & GQ_{\text{zero}} &= -2.8400 \\
\text{od } A_l &:= \frac{\pi \cdot 0}{4} \text{ do } A_l := \frac{\pi \cdot 1}{4} & & (-2.8400 - 0.1537) \cdot 1 = -2.9937 \\
\text{od } A_l &:= \frac{\pi \cdot 0}{8} \text{ do } A_l := \frac{\pi \cdot 3}{8} & & (-2.8400 - 1.2634 - 0.1537 - 1.2634) \cdot 0.5 = -2.76025 \\
\text{od } A_l &:= \frac{\pi \cdot 0}{16} \text{ do } A_l := \frac{\pi \cdot 7}{16} & & (-2.8400 - 2.316 - 1.2634 - 0.4418 + \\
& & & - 0.1537 - 0.4418 - 1.2634 - 2.316) \cdot 0.25 = -2.759025
\end{aligned}$$

Рассмотрим теперь обстоятельства, которые свидетельствуют о том, что представленные здесь рассуждения логически связаны с экспериментальными фактами. Наиболее важный экспериментальный факт заключается в том, что материя состоит из частиц, между которыми имеются некоторые расстояния. Не имеет значения, насколько велики эти расстояния - главное, что они не являются бесконечно малыми. Таким образом, на любой окружности сферического тела можно найти конкретное количество, например, атомов и конкретные расстояния между ними. Таким образом, к этой системе атомов на окружности можно успешно применить показанное здесь "круговое вычисление" и систему из четырех частиц, которая будет вращаться на небольшой угол таким способом, чтобы эти четыре частицы поочередно располагались в местах расположения атомов на окружности. Рассуждая таким образом, можно понять правильность представленного здесь "кругового вычисления". Кроме того, можно понять абсурдность вычислений (например, показанных на http://www.urania.edu.pl/pliki/archiwum/urania_1971_06.pdf, на стр. от 12 до 18), которые показали, что шар воздействует таким гравитационным способом, как бы его масса была сосредоточена в его центральной точке, а также что внутри сферической оболочки гравитационное ускорение в любой точке равняется нулю. Короче говоря, мы можем сказать, что представленные здесь два гравитационные суеверия были созданы вследствие неправильного использования математики. Она была использована при молчаливом предположении, что масса является параметром, который в объеме тела изменяется непрерывно, в то время как масса в объеме тел имеет зернистый характер.

4. Последствия гравитационных суеверий для науки

Существование в науке двух описанных гравитационных суеверий, а особенно, первого из этих суеверий, связано с наличием определенных эффектов. Ибо, давайте посмотрим, как вычисляется масса небесных тел Солнечной системы, и на той же основе всех других небесных тел? В первую очередь, опираясь на известную величину гравитационного ускорения на поверхности Земли, вычисляется масса Земли. Затем, основываясь на различные соотношения между небесными телами в Солнечной системе и в остальной части космоса, оценивается величина массы других небесных тел.

Повторим здесь, что вычисление массы Земли производится на основе знания гравитационного ускорения Земли.

Для дальнейшего обсуждения предположим, что верно и обратное. А именно, предположим, что мы знаем массу Земли и на этой основе двумя способами вычисляем, какое есть земное ускорение на поверхности планеты. Расчеты покажут, что при пространственном распределении массы в теле Земли гравитационное ускорение больше, чем когда масса будет сосредоточена в

центре Земли. Однако у нас есть конкретная измеренная величина земного ускорения и мы должны это учитывать в дальнейших обсуждениях. Если эта величина ускорения бы результатом вычислений при пространственном распределении массы в теле Земли, то для достижения такого результата было бы достаточно меньшая масса Земли, чем если бы тот же самый результат был достигнут в расчетах при предположении, что масса сосредоточена в центре Земли.

Таким образом, известное в настоящее время значение массы Земли, которое было вычислено на основе знания величины гравитационного ускорения, было вычислено с большим процентным излишком. Это следует из того, что эта величина была вычислена исходя из предположения, что масса сосредоточена в центре Земли.

Ошибочное вычисление массы Земли способствовало тому, что с аналогичным процентным излишком были вычислены также массы других небесных тел.

Другой эффект гравитационного суеверия связан с тем, что скопля массу в центральных точках небесных тел можно вести обсуждения о телах, которые могут создавать системы и могут двигаться по эллиптическим орбитам. Такие траектории движения возможны именно по причине скопления массы тел в точках. А когда известно, что такая "математическая операция", заключающаяся в скоплении массы тела в одной точке, приводит к ошибке, тогда можно рассуждать о еще одной причине вращательного движения перигелия траектории этих тел. Примером может быть вращательное движение перигелия Меркурия.

Но это отдельная тема, которая стоит исследования и описания.

5. Заключение

Автор вышеизложенного надеется, что физики и астрономы как можно скорее выбросят из научного оборота ошибочные мнения о гравитационном воздействии тел и заменят их надежным знанием. Это знание о гравитационном воздействии еще предстоит разработать. Ибо то, что было представлено здесь, это только разоблачение существующих ошибок. Это всего лишь "легкий удар колотушки и приоткрытие двери" для новых теоретических решений и новых открытий.

Теперь важно, чтобы физики и астрономы "услышали удар колотушки" и начали целенаправленные действия, и если так сделают, то появятся новые решения и открытия.

Богдан Шынкарыйк "Пинопя"
Польша, г. Легница, 2016.03.23.