

ФОРМУЛА ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ ГРАВИТАЦИОННОГО УСКОРЕНИЯ МЕТОДОМ ХОРД

Мануйлов Э.А. (Украина)
Email: Manuylov426@scientifictext.ru

Мануйлов Эдуард Александрович – директор,
Частное предприятие «Галичабразив», г. Львов, Украина

Аннотация: согласно теории Жоржа Луи Лесажа предложена формула вычисления гравитационного ускорения для удаленных точек от поверхности объекта без использования массы и гравитационной постоянной. Объект представляет собой шар с известным объемом и гравитационным ускорением на его поверхности. Для вывода формулы предполагается, что гравитационное ускорение пропорционально объему, пересекаемому потоком частиц. Приведено сравнение значений гравитационного ускорения на различных высотах h над уровнем моря Земли. Для сравнения берутся значения, полученные в соответствии с законом всемирного тяготения и предлагаемой формулой. Показано, что гравитационное ускорение есть результат взаимодействия объекта и потока частиц.

Ключевые слова: теория Жоржа Луи Лесажа, потоки частиц, гравитационное ускорение, закон всемирного тяготения.

THE FORMULA FOR CALCULATING THE GRAVITATIONAL ACCELERATION BY THE CHORD METHOD

Manuylov E.A. (Ukraine)

Manuylov Eduard Aleksandrovich – Director,
PRIVATE ENTERPRISE "GALICHABRAZIV", LVIV, UKRAINE

Abstract: according to the theory of Georges Louis Lesage, a formula is proposed for calculating the gravitational acceleration for distant points from the surface of an object without using the mass and the gravitational constant. The object is a ball with a known volume and gravitational acceleration on its surface. To derive the formula it is assumed that the gravitational acceleration is proportional to the volume intersected by the particle flow. Comparison of the values of gravitational acceleration at various altitudes h above the sea level of the Earth is given. For comparison, the values obtained in accordance with the law of universal gravitation and the proposed formula are taken. It is shown that the gravitational acceleration is the result of the interaction of the object and the particle flux.

Keywords: theory of Lesage, streams of particles, the gravitational acceleration, the law of universal gravitation.

УДК 521.11

Введение

Физическая природа гравитационного ускорения до сих пор не раскрыта. Исаак Ньютон писал, что «Тяготение должно вызываться агентом, постоянно действующим по определенным законам» [1, с. 139]. Еще в 1756 году Жорж Луи Лесаж разработал теорию, в которой утверждал, что «сила гравитации – это результат движения крошечных частиц, двигающихся во всех направлениях Вселенной» [2].

И хотя в настоящее время эта теория небесспорна, она поможет выполнить цель статьи: раскрыть природу гравитационного ускорения путем определения физической связи при взаимодействии потоков частиц с объектом.

1. Методика вывода формулы гравитационного ускорения

Найдем формулу для вычисления гравитационного ускорения A на высоте h над поверхностью объекта. За объект принимаем однородный шар с центром в точке E , радиусом R и гравитационным ускорением g на его поверхности (рисунок 1).

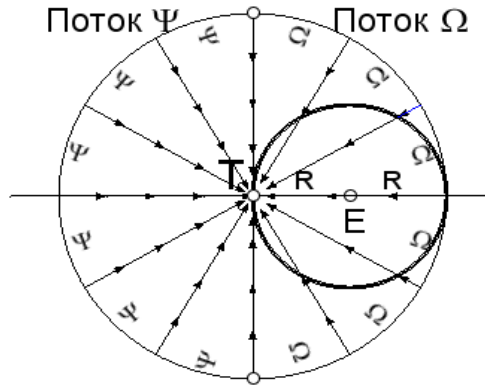


Рис. 1. Взаимодействие потоков с объектом E в точке T

Выберем на поверхности объекта точку T и, приняв ее за центр, построим сферу пространства радиусом $2 \cdot R$. Отметим, что на рисунках пространственные элементы изображаются в виде проекций на фронтальную плоскость. Направим из сферы пространства к точке T поток частиц Ψ с одной стороны и поток частиц Ω с другой стороны. Следует ожидать, что, если поток Ω частично поглощается, то его давление на точку T будет меньше давления потока Ψ . Разность давлений вызовет в точке T гравитационное ускорение g . Если принять, что V_0 - объем, который пересекает поток Ω в объекте, а K - коэффициент поглощения на единицу объема, то K определяется формулой $K=g/V_0$.

Далее, если поток частиц до точки, находящейся вне объекта, пересекает в нем объем V , то в этой точке гравитационное ускорение A рассчитывается по формуле

$$A=K \cdot V = g \frac{V}{V_0}. \quad (1)$$

Используя формулу (1), определим гравитационное ускорение точки, находящейся вне объекта, одним из методов. В связи с тем, что поток частиц пересекает объект по хордам, назовем такой метод методом хорд.

2. Метод хорд

В этом методе поток частиц до точки T пересекает объем V_0 , равный объему шара радиусом R (рисунок 1):

$$V_0 = \frac{4}{3} \pi R^3. \quad (2.1)$$

Для определения объема V , который пересекается потоком частиц и попадает в точку P, рассмотрим рисунок 2. Отметим, что:

1. дуга QO – линия сечения сферы фронтальной плоскостью, проходящей через центр сферы, находящийся в точке P;
2. N, M, Ψ и Ω – потоки частиц, пересекающихся в точке P;
3. давления потоков N и M на точку P компенсируются;
4. давления потоков Ψ и Ω - не компенсируются;
5. разность давлений в точке P создает гравитационное ускорение A;
6. $\sin(\beta) = R/(R+h)$;
7. $\gamma = \arcsin\left(\frac{\sin(\varphi)}{\sin(\beta)}\right)$ – угол, который находится из ΔPBE по теореме синусов;
8. AB – хорда, уравнение которой имеет вид:

$$AB = 2R \cos(\gamma) = 2R \cos\left(\arcsin\left(\frac{\sin(\varphi)}{\sin(\beta)}\right)\right) = 2R \sqrt{1 - \left(\frac{\sin(\varphi)}{\sin(\beta)}\right)^2}. \quad (2.2)$$

На рисунке 3 показан график гравитационных ускорений, построенный по методам ЗВТ и хорд. По оси h отложена высота от нуля до $3 \cdot 10^7$ м над уровнем моря Земли, по оси A – гравитационное ускорение.

Также приведено место максимального отклонения. В районе этого места, удаленного от уровня моря на 2120 км, отклонение по оси A составляет 0.6 м/с^2 . Отклонения обусловлены тем, что коэффициенты поглощений в методах определяются разными способами.

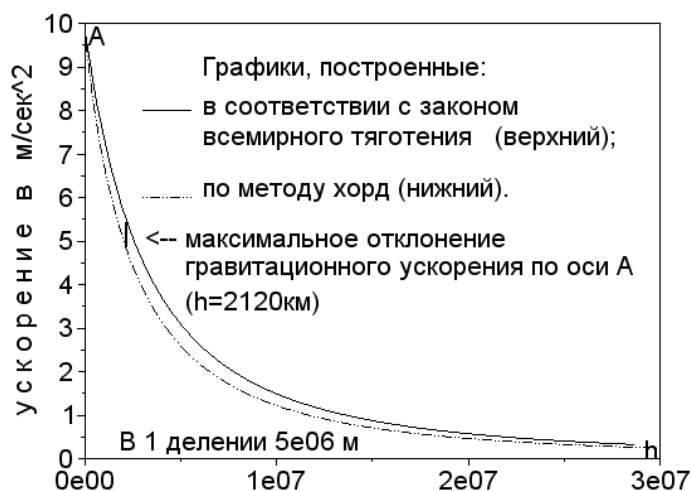


Рис. 3. Графики гравитационных ускорений

Заключение

Цель, поставленная в статье, выполнена:

- выведена формула гравитационного ускорения удаленной точки от объекта без использования массы и гравитационной постоянной;
- показано, что гравитационное ускорение есть результат взаимодействия объекта и потока частиц.

Список литературы / References

1. Вавилов С.И. Исаак Ньютон (1643-1727) / С.И. Вавилов. М. Наука, 1989. 271 с.
2. Федосин С.Г. Теория гравитации Лесажа. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://serg.http.fedosin.ru/gl.htm/> (дата обращения: 18.03.2017).
3. Объем тела в полярных координатах. [Электронный ресурс]: Учебный материал. М.: изд-во Моск. ун-та, 2017. 13.4.3 с. Режим доступа: <http://energy.bmstu.ru/gormath/mathan2s/usint/UsingInt.htm/> (дата обращения: 18.03.2017).

Список литературы на английском языке / References in English

1. Vavilov S.I. Isaac Newton (1643-1727). Moscow. Nauka Publ., 1989.
2. Fedosin S.G. Theory of Gravitation of Lesage. [Electronic resource]. URL: <http://serg.http.fedosin.ru/gl.htm> (date of access: 18.03.2017).
3. The volume of the body in polar coordinates. [Electronic resource]: Training material. Moscow. Moscow University Publ., 2017. URL: <http://energy.bmstu.ru/gormath/mathan2s/usint/UsingInt.htm> (date of access: 18.03.2017).