

Энергия и инерция с точки зрения гравитонной гипотезы

Аннотация

Понятие об энергии и количестве движения логически выводится из гипотезы о существовании гравитонов, взаимодействующих с атомами вещества. Закон сохранения энергии получается аналитически с помощью простейших рассуждений. Выясняется причина явления «инерции».

Соударение двух шаров

В школьном курсе физики показывается на опыте, что когда стальной шарик, движущийся со скоростью V относительно наблюдателя, ударяется в другой точно такой же шарик, находящийся в неподвижности по отношению к наблюдателю, то первый шарик останавливается в момент удара, а второй начинает двигаться в том же направлении и с той же скоростью, что и первый шарик до удара.

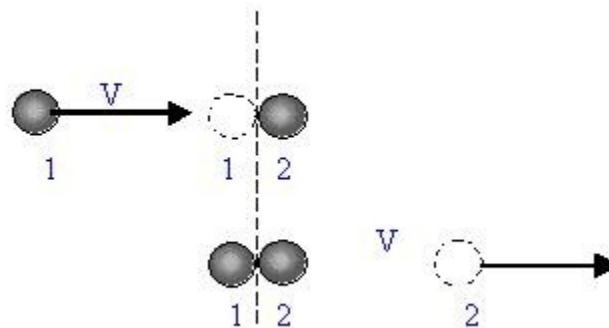


Рис.1

Если пренебречь тепловыми и прочими потерями, такое взаимодействие называют "абсолютно упругим ударом". Процесс, происходящий в течение некоторого времени, пока шарики находятся в непосредственном контакте, будем называть ВЗАИМОДЕЙСТВИЕМ. Очевидно, что каждый из шариков каким-то образом ДЕЙСТВУЕТ (воздействует) на другой – ведь по окончании этого процесса шарики двигаются уже не так, как двигались бы в случае отсутствия взаимодействия между ними (взаимовлияния друг на друга).

Легко предположить, что результат этот был бы тем же самым, если бы каждый наш шарик состоял бы из "сплавленных" вместе (жестко соединенных) очень мелких шариков. Назовем такие очень мелкие шарики элементарными массами. Они "элементарны" ровно настолько, насколько их размеры не оказывают влияния на рассматриваемый нами (макро)процесс.

2000 лет назад эти элементарные массы называли атомами, и считали, что материя далее уже неделима. Сегодня некоторые физики более последовательно стоят на материалистических позициях, и признают сколь угодно большую делимость материи (до тех пор, пока Природа не доказала нам обратное). В любом случае, когда мы будем в дальнейшем говорить о тех или иных явлениях, мы можем (будем) считать, что любая сколь угодно малая часть материи состоит из еще меньших частей. Эти части мы и будем называть "элементарными массами", из чего вовсе не следует, что эти части в свою очередь нельзя разделить на еще более мелкие.

Относительное количество элементарных масс, которое содержится в данном теле, будем называть массой тела. Оно относительно лишь по отношению к выбранной в данном эксперименте величине "элементарной массы".

Первоначально под МАССОЙ понималось определенное количество того или иного вещества (атомов, "материи"). Поэтому часто можно увидеть в справочниках описание значения термина "масса" как МЕРЫ КОЛИЧЕСТВА ВЕЩЕСТВА.

В принципе на данном этапе нам все равно, считать ли эталоном массы отдельный атом вещества, или взять за эталон некое существенно большее количество вещества, измерив его неким стандартным способом. В свое время договорились взять за такой эталон определенный образец вещества (платино-иридиевый кубик), и назвали его "килограммом", приняв его за единицу измерения "массы" в системе единиц измерения СИ, а одну тысячную этого количества массы (грамм) приняли за единицу измерения в системе единиц CGS (сантиметр-грамм-секунда).

* * *

Опыт показывает, что при абсолютно упругом столкновении одинаковых шариков, один из которых ранее находился в покое, шарики как бы обмениваются скоростями. Если шарики двигались точно навстречу друг другу с равными скоростями, то они разлетятся в обратных направлениях с прежними скоростями. Если же их скорости были не равны, то они также "обмениваются" скоростями. Так можно

считать, если принять положение Галилея об относительности всякого движения, и поочередно вставать на "точку зрения" то одного шарика, то другого, иначе говоря - связывать систему отсчета координат то с одним шариком, то с другим, считая его неподвижным. В любом случае опыт это подтверждает.

Движение тела с ускорением под воздействием силы тяжести (падение)

Тела, расположенные в пространстве, доступном человеку (физику) для изучения, описываются "физическими параметрами", главными из которых являются масса m , расстояние S между телами и время t . (Все эти параметры измерялись в разное время разными учеными в произвольных относительных единицах, что привело к возникновению разных систем физических единиц. Эти три параметра считаются первичными (основными, опорными) и используются для установления "вторичных" параметров, которые нами используются столь часто, что мы их также считаем "первичными", естественными. Так, понятие "скорость" возникает из представления о прохождении некоторого расстояния за некоторое время, и таким образом скорость

$$V = S/t$$

есть понятие производное, не первичное.

Известно, что свободное тело (не связанное с другими телами), находящееся вблизи большой массы (например, Земли) и предоставленное самому себе (без опоры на другое тело), постоянно увеличивает свою скорость (падает). Скорость нарастает линейно. Поэтому говорят о некоем постоянном УСКОРЕНИИ (обозначим его буквой " a "), имеющем место в любой момент времени. То есть:

$$a = V/t$$

и скорость в любой момент времени можно узнать, помножив ускорение на время, прошедшее с момента начала движения (падения)

$$V = at$$

Опыт показывает, что ускорение свободного падения не зависит от массы и равно вблизи Земли $a = V/t = 9,8 \text{ м/сек}^2$. Оно обозначается как g - ускорение свободного падения.

Расстояние S , пройденное телом, пропорционально средней скорости на этом пути (если движение начинается с нулевой скорости)

$$S=V_{cp}t$$

а так как при ускоренном движении $V_{cp}=at/2$, то

$$S=at^2/2$$

Опыты Галилея и Торичелли, в которых тела разной массы падали с одним и тем же ускорением, навели исследователей на мысль, что шарик с массой m приобрел свою скорость V за какое-то время t в результате некоего **воздействующего фактора, воздействия** извне. Измеренное на практике действие этого фактора оказалось **пропорциональным** массе. **НЕЧТО**, по-видимому, воздействовало на шарик, и он за какое-то время приобрел определенную скорость. Если бы это Нечто действовало большее время, то и скорость была бы большей. Это кажется понятным. Понятно также, что для разгона тела с большей массой до той же самой скорости, воздействующий фактор должен иметь пропорционально большую величину. Этот **воздействующий фактор** физики называют "силой", обозначают обычно как F , и вовсе не всегда интересуются ее происхождением

$$F = ma$$

Понятно, что при воздействии на физическое тело "силы" в течение некоторого времени будет получен результат

$$Ft = (ma)t$$

и поэтому

$$Ft = mV \quad (1)$$

Величина Ft называется "импульсом" (силы), а величина mV - "количеством движения", которое "приобрело" тело за время t в результате действия силы F .. Однако не следует термин "количество движения" применять так уж прямолинейно (это всего лишь дань метафизическому, вне-физическому представлению о том, что характеристики и параметры тел являются "присущими им свойствами" - выражение, на самом деле ничего не объясняющее и призванное замаскировать незнание причин происходящих явлений).

Обратно, можно утверждать, что если тело некоторой массы m имеет в данный момент скорость V , то на него ранее в течение времени t действовала сила F . . В применении к процессу падения тела формула

$$F=ma=mg$$

($g=9,8 \text{ м/сек}^2$ - ускорение свободного падения тела)

утверждает, что воздействующая на тело **СИЛА** пропорциональна **МАССЕ** тела. Чем больше МАССА, тем больше и СИЛА, а ускорение при этом остается постоянным.

Поскольку из этого уравнения было очевидно, что "сила", действующая на тело, пропорциональна массе этого тела, то был большой соблазн объявить, что эта сила своим возникновением обязана самой массе как таковой. Так и порешили...

Понятно, что если этот воздействующий фактор (сила) имеет некоторую определенную величину, то и его возможности строго определены – он разгоняет определенную массу до вполне определенной скорости за определенное время, и почему-то не может иначе. Но почему? Почему тело все-таки падает именно с таким ускорением, а не с другим? Физика дает нам расчетную формулу, но не объясняет происхождения самого воздействующего фактора и коэффициента пропорциональности "а".

Этот подход, предложенный еще И.Ньютоном, исторически оказался первым, и обнаружил свою эффективность сразу же при математическом описании движения небесных тел, а также при расчете разного рода механических конструкций. Он позволял не принимать во внимание конкретную ПРИЧИНУ любого движения, одновременно давая возможность предсказать (рассчитать) результат воздействия. В результате причина гравитации не выяснена до сих пор (спустя более чем 300 лет после Ньютона). Лишь много десятилетий спустя после Ньютона было обнаружено, что произведение массы на **квадрат скорости** тела (названное "энергией") остается постоянным при всех преобразованиях вида движения. Этот вывод физики сформулировали в виде "Закона сохранения энергии". Однако доказать его из чисто теоретических соображений оказалось затруднительным, и поэтому ограничились лишь тем, что он подтверждается на практике в любом эксперименте (то есть "индуктивным" выводом).

"Обмен импульсами и количеством движения"

Опыт показывает, что что при столкновении неодинаковых по массе шариков (рис.2) сумма величин $M_1V_1+M_2V_2$ до столкновения всегда будет равна сумме величин $M_1V_3+M_2V_4$ после столкновения или

$$M_1V_1+M_2V_2 = M_1V_3+M_2V_4. \quad (2)$$

Часто в просторечии говорят, что при подобном взаимодействии одно тело "передает" другому часть своего кинетического момента, часть "количества движения". Но из вышеприведенной формулы видно лишь, что скорости тел перераспределяются в определенном соотношении с их массами, и не более того. А что именно при этом "передается" от одного тела к другому остается, строго говоря, скрытым от нас.

Что же происходит, когда шарик с некоторой определенной массой m_1 вступает во взаимодействие ("сталкивается") с шариком неравной ему массы m_2 ?

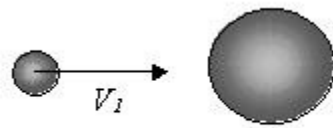


Рис.2

(Особенно нас будет интересовать случай, когда массы шаров отличаются очень сильно, на много порядков).

В случае, если (для простоты) большой шар первоначально неподвижен, уравнение (2) выглядит так (скорость V_2 равна нулю):

$$M_1V_1 = M_1V_3 + M_2V_4$$

В этом уравнении нам известна только скорость V_1 , и имеются два неизвестных V_3 и V_4 - скорости после соударения малого и большого шаров соответственно. Решить его не представлялось возможным до тех пор, пока в физике не укрепилось представление об ЭНЕРГИИ.

В результате более чем столетних (!) исследований удалось сформулировать понятие об ЭНЕРГИИ как о неотъемлемом "свойстве" (!) движущейся материи (ну, куда ж мы без "свойств"?), и установить В КАЧЕСТВЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ЗАКОНА (!) так называемый **закон сохранения энергии**. Однако ФИЗИЧЕСКАЯ Суть этого закона все еще остается непонятной, и он фигурирует в сознании ученых как некий "Основной Закон существования материи". Еще Фейнман в своих лекциях указывал, что никто не понимает (и он сам не в состоянии объяснить студентам), какая физическая Сущность стоит за математической формулой $E=mv^2/2$, и почему эта Сущность сохраняется во всех без исключения процессах в Природе?

Несмотря на это "энергия" - одно из наиболее часто встречающихся слов и понятий в физической литературе.

* * *

Закон сохранения энергии (экспериментальный!) утверждает, что, поскольку энергия никуда не исчезает, и ниоткуда не появляется (а лишь "видоизменяется"), то для случая абсолютно упругого столкновения двух шаров сумма кинетических энергий до удара должна быть равна сумме кинетических энергий после удара:

$$\frac{m_1 V_1^2}{2} + \frac{m_2 V_2^2}{2} = \frac{m_1 V_3^2}{2} + \frac{m_2 V_4^2}{2}$$

или

$$m_1 V_1^2 + m_2 V_2^2 = m_1 V_3^2 + m_2 V_4^2 \quad (3)$$

И беда тут не столько в том, что этот закон подтверждается экспериментально (это не беда!), а в том, что НЕПОНЯТНО, почему это так. И это при том, что в уравнении сохранения моментов мы ИНТУИТИВНО ощущаем, что оно может быть справедливо.

И вот теперь, совместно с уравнением сохранения моментов (импульсов)

$$m_1 V_1 + m_2 V_2 = m_1 V_3 + m_2 V_4 \quad (4)$$

мы получаем систему двух уравнений (3) и (4), которая позволяет нам, зная массы шаров m_1 и m_2 и их скорости V_1 и V_2 до удара, найти их скорости V_3 и V_4 после соударения.

В простейшем случае, если один из шаров неподвижен ($V_2=0$)

$$m_1 V_1^2 = m_1 V_3^2 + m_2 V_4^2 \quad (5)$$

$$m_1 V_1 = m_1 V_3 + m_2 V_4 \quad (6)$$

Заменяя в уравнениях (5) и (6) $k=m_2/m_1$ получим

$$V_1^2 = V_3^2 + k V_4^2$$

$$V_1 = V_3 + k V_4$$

Решая теперь систему уравнений (5,6) получим соотношение между скоростями шаров после удара

$$\frac{-V_3}{V_4} = \frac{k-1}{2} \quad (7)$$

При большом соотношении масс ($k \gg 1$)

$$\frac{-V_3}{V_4} = \frac{k-1}{2} \approx \frac{m_2}{2m_1} \quad (7a)$$

В дальнейшем "двойку" в знаменателе мы учитывать не будем только для простоты - при соотношении масс более чем на 5 порядков ее наличие не меняет дела (хотя она, конечно, там есть).

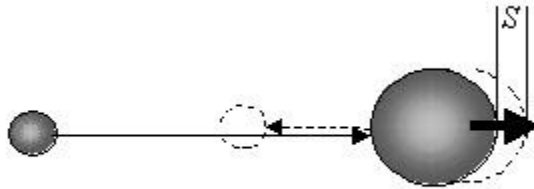


Рис.3

Можно считать в первом приближении, что при очень большой разнице в массах, скорости шаров после соударения приблизительно обратно пропорциональны их массам. Знак минус перед V_3 в уравнении (7) показывает, что маленький шарик с массой m отскочит в обратном направлении от большого шарика почти с той же скоростью, что имел до удара, но, тем не менее, придаст большому шару некоторую (хоть и очень небольшую) скорость $\Delta V = V_4$ в направлении своего прежнего движения (рис.3).

Таким образом, в течение времени $\Delta \tau$ малый шарик будет находиться в контакте (процессе довольно сложном, но это сейчас не столь важно) с большим шаром. В соответствии с уравнением (1) можно считать, что в течение этого времени $\Delta \tau$ на большой шар с массой m_2 действовала СИЛА F , в результате чего большой шар стал двигаться со скоростью $\Delta V = V_4$

$$F \cdot \Delta \tau = m_2 (\Delta V) \quad (8)$$

В течение времени $\Delta\tau$ происходило взаимодействие шаров. За это время большой шар прошел расстояние S (рис.3). По окончании времени $\Delta\tau$ взаимодействие шаров прекратилось, скорость большого шара перестала увеличиваться, и поэтому можно считать, что также прекратилось и действие силы F . Иными словами, сила F действовала на всем пути S (можно считать ее постоянной, а можно и усреднить) в течение времени $\Delta\tau$.

Поэтому мы имеем право умножить обе части уравнения (8) на одно и то же число, на один и тот же путь S

$$F \cdot \Delta\tau \cdot S = m_2(\Delta V) \cdot S = m_2(\Delta V) \cdot \Delta V \cdot \Delta\tau$$

а затем и сократить на одно и то же $\Delta\tau$. Получим:

$$FS = m_2(\Delta V)^2 \quad (9)$$

Теперь нужно только учесть, что мы считали $S = \Delta V \Delta\tau$ как для равномерного движения. На самом деле это движение равноускоренное – ведь большое тело находилось в состоянии покоя, и стало двигаться со скоростью ΔV только после окончания действия силы F . Поэтому на самом деле

$$S = \frac{at^2}{2} = \frac{Vt}{2}$$

И выражение (9) будет иметь вид

$$F \cdot S = \frac{m_2(\Delta V)^2}{2} \quad (10)$$

Выражение слева от знака равенства (9) называется работой, выражение справа – **энергией**.

Таким образом, нам уже становится яснее, что Энергия – это только математически преобразованное выражение для величины затраченной в некотором процессе РАБОТЫ, то есть произведения величины действующей силы на величину расстояния, на котором эта сила действовала.

Но что такое сама эта самая «работа»? Почему нам интуитивно легче понять ее физическое содержание?

Оказывается, что это легко понять только в одном случае – если мы ОЩУЩАЕМ (понимаем), что эта действующая сила производит какое-то ДЕЙСТВИЕ, то есть совершает некоторые изменения в окружающем мире. В случае работы против сил трения, это действие в конце концов превращается в нагрев окружающей среды. В случае разгона тела проявляется в изменении его скорости. Закон сохранения энергии следовало бы называть «законом сохранения работы (сил)» – тогда картина была бы яснее.

Энергия - это работа, только выраженная не через расстояние и силу, а через массу и скорость, которую тело приобрело в результате воздействия силы.

Странно, что Р.Фейнман затруднялся в объяснении студентам сути этого понятия.

В левой части (10) мы имеем произведение некоего действующего на тело фактора "F" (называемого "силой") на величину расстояния, которое прошло это тело под действием этого фактора, в течение времени, пока действовал этот фактор. Физически это кажется понятным.

Это, так сказать, чисто формальный вывод закона сохранения энергии. Формальный он потому, что мы умножили обе части равенства на величину S, но не объяснили толком, почему именно на S, а не, скажем на V (или даже на температуру, которая наверняка в течение этого времени тоже оставалась постоянной). Нас может оправдать только то, что мы хотели выразить одну и ту же величину через разные физические понятия.

*

Можно рассуждать и иначе (с тем же результатом), а именно:

В течение времени $\Delta\tau$ происходило взаимодействие шаров.

$$F \cdot \Delta\tau = m_2(\Delta V) \quad (8)$$

За это время тело с массой m_2 приобрело скорость ΔV . Умножая обе части равенства на ΔV , и представляя путь как $S = \Delta V \Delta \tau$ получим те же формулы (9) и (10).

Любой рисунок (А), на котором изображена «сила» в виде стрелочки, воздействующей на тело в свободном пространстве (без опоры) вводит читателя в заблуждение. Сила не может существовать без источника силы (В). (В качестве такового на рис.4В изображен реактивный двигатель).

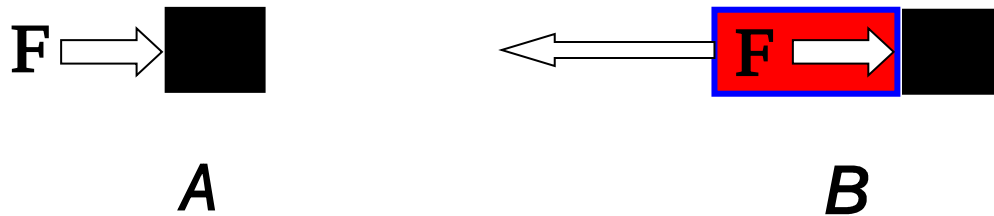


Рис.4

Сила и Источник силы

Таким образом, мы приходим к понятию СИЛЫ как воздействующего фактора не из наблюдения ускорения свободного падения, а из соображений «энергетических» (из понятия РАБОТЫ, совершаемой этой силой). Казалось бы, какая разница?

Вроде бы - никакой. В любом случае действие силы на тело, находящееся в свободном пространстве, приводит к его равноускоренному движению независимо от характера и происхождения самой силы - важна лишь ее величина и направление.

Разница скорее "психологическая", если не применять умного слова "когнитивная" (теоретико-познавательная).

Формула $F=ma$ - формула РАСЧЕТНАЯ. По ней можно рассчитать (определить) величину силы F , которая действует на тело данной массы m , приводя эту массу в движение с ускорением " a ". Но сила может быть приложена и к неподвижно закрепленному телу. От этого ее величина не меняется. Так, сила веса действует на все тела на поверхности Земли, но они не двигаются, центробежная сила приложена в направлении радиуса вращения, но расстояние от центра не меняется и т.д. Более того, сила может быть приложена к телу, а

тело может при этом двигаться вовсе не равноускоренно, как это бывает при движении по поверхности с трением, или при подъеме груза на высоту над землей. Поэтому не слишком осторожное использование понятия "Сила" может привести к ошибке.

Одно, тем не менее, должно быть ясно, и на это обратим особое внимание. Существование "силы" всегда ПРЕДПОЛАГАЕТ и существование источника этой силы. И, если сила все же вызывает движение, то источник этой силы обязательно затрачивает ту или иную энергию, в той или иной "форме" (в дальнейшем мы покажем, что понятие "форма энергии" в определенной степени излишне, так как любая энергия в конечном счете может быть представлена как кинетическая энергия движения тех или иных частиц или тел). Работа совершается силой, а энергия (равная этой работе) затрачивается ИСТОЧНИКОМ этой силы.

И, хотя это кажется ясным, тем не менее, даже при попытке решения казалось бы простой задачи о равномерном поднятии кирпича на высоту стола (см. ниже "Задача 3") часто возникает недоумение, почему кинетическая энергия у груза практически отсутствует, а работа, тем не менее, производится. При этом характерно, что на вопрос "откуда берется необходимая для этого энергия?" ответа, по-существу, нет.

Ясно должно быть и другое. Хотя в школьном курсе это специально не акцентируется, но первые два закона Ньютона сформулированы им на самом деле для условий свободного пространства, в котором незакрепленное тело (движение без опоры) может получить ускорение под действием одной-единственной силы, и в котором не проявляются условия третьего закона ("Действие равно противодействию"). В свободном пространстве нет никакого противодействия любому воздействию (называемое иначе "реакцией опоры"), потому что нет самой опоры. В свободном пространстве «противодействие» (в виде сопротивления окружающей среды) может возникать только при наличии самого движения. Приложенная сила никакого «противодействия» не испытывает до тех пор, пока тело не изменяет своей скорости. Это исключительно важный момент, позволяющий понять, что такое ИНЕРЦИЯ (см. статью «Инерция с точки зрения гравитонной гипотезы»)

Тот, кто станет утверждать, что в свободном пространстве воздействующей силе противодействует равная ей сила инерции, должен будет объяснить, откуда вообще возникает движение, если любой силе противодействует равная и противоположно направленная сила инерции, уравнивающая приложенную силу. Не существует никакой "силы инерции", существует **явление**

инерции, которое проявляется в том, что тело определенной массы начинает двигаться с вполне определенным ускорением под действием определенного воздействия. Составители учебников низшего уровня не озабочены точностью терминологии, и "силу инерции" можно часто встретить в таких книжках.

В свободном пространстве воздействие силы всегда приводит к движению в направлении этой силы, а, значит, и к затратам энергии на ускорение тела. Думать иначе - означает входить в противоречие с основными определениями. Этот фундаментальный момент часто остается вне поля зрения преподавателей физики, а, следовательно, и учеников.

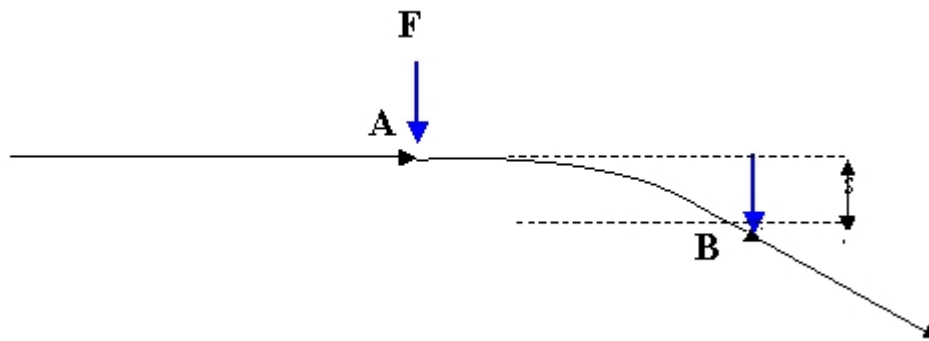


Рис.5

На рис.5 на участке A-B действует сила F (начало и конец ее действия обозначены синими стрелками). И, вне всякого сомнения, на этом участке источник этой силы затрачивает определенную энергию, величина которой равна произведению величины этой силы F на расстояние S , на котором она действовала в течение всего времени ее приложения. От формы траектории движения тела это совершенно не зависит, напротив, сама траектория зависит от величины и направления действия силы.

* * *

Теперь от механики макротел попробуем перейти к субэлементарным частицам. В серии статей [1-3] была предложена гипотеза о причине гравитации как результата существования в природе субэлементарных частиц – гравитонов, гораздо более мелких частиц, чем протоны и даже электроны. В соответствии с развиваемыми здесь и далее представлениями, **электроны и протоны состоят из преонов (название предложено ранее акад. В.Гинзбургом), а преоны в свою очередь состоят из гравитонов.**

Взаимодействие микро- и макрочастиц

Если Δt - время взаимодействия гравитона с макро-частицей (протоном), то при каждом таком взаимодействии макро-частица (а вместе с ней и еще более крупное тело, в состав которого макро-частица входит), получает импульс (количество движения)

$$F\Delta t = m\Delta V$$

Если массы микро- и макрочастиц существенно разные, можно считать, в соответствии с (7а), что и приращение скорости макро-частицы будет обратно пропорционально отношению их масс. И поэтому, полагая все остальные параметры участников этого явления постоянными, можно без большой погрешности считать, что при каждом таком столкновении крупное тело (макро-частица) получает вполне определенное постоянное приращение скорости.

Этот вывод может показаться неожиданным и даже "режущим глаз". Ведь всегда считалось и считается, что при соударении тела обмениваются энергиями. Но предыдущий вывод формулы (7а) показывает, что при соотношениях масс более чем 10^5 (а соотношение масс протона и гравитона может доходить до $10^{10} - 10^{12}$), можно считать с достаточной степенью точности, что макротело получает приращение скорости, пропорциональное соотношению масс двух тел. Это тем более так, что нас в дальнейшем не будет интересовать изменение скорости микро-частицы, участвующей в процессе соударения. Это прямо следует из равенства величин количества движения тел до и после удара.

Это нужно специально иметь в виду в дальнейшем.

Поместим какое-то тело в среду гравитонов – субэлементарных частиц, способных проникать сквозь вещество (материю), **слабо с ней взаимодействуя**, то есть отдавая при этом частичкам вещества (сталкиваясь с ними или проходя сквозь них) очень небольшую часть своей **скорости** (рис.6).

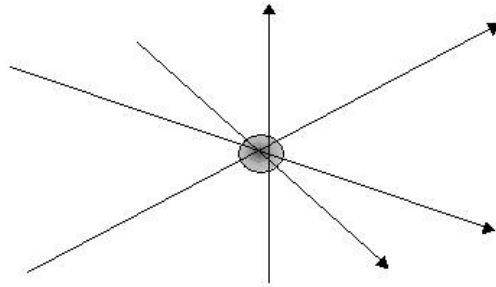


Рис.6

Я намеренно здесь избегаю говорить о передаче "энергии" до тех пор, пока не удастся подойти к ясному пониманию физического смысла этого термина. А при наблюдении за взаимодействием частиц мы видим только, что изменяются именно СКОРОСТИ частиц.

Движущиеся в пространстве гравитоны представляют собой "гравитонный газ". На удалении от каких-либо масс вещества гравитоны прилетают к макрочастице вещества ("макро-" по сравнению с гравитоном) со всех сторон равномерно (изотропность пространства). Интуитивно (т.е. по нашему прежнему опыту) мы предполагаем, что все их воздействия взаимно уравниваются, и макрочастица не приобретет какого-то преимущественного направления движения. Она будет лишь слегка колебаться около некоторого среднего положения.

Из этого нашего представления сразу же следуют очень далеко идущие выводы. Нужно о них сказать сразу, чтобы не отнимать дорогого времени у тех, кто ценит его превыше истины. А именно...

Движение тела на удалении от масс вещества на расстояние свободного пробега гравитонов в пространстве, заполненном "гравитонным газом", теоретически может быть обнаружено связанным с телом наблюдателем по наличию "встречного" потока гравитонов. (Другое дело, КАК обнаружить этот поток?)

Если встречного потока нет, то можно считать, что ОТНОСИТЕЛЬНО ГРАВИТОННОЙ СРЕДЫ тело не движется.

Конечно, область, в которой гравитонный поток можно считать хотя и хаотическим, но в целом неподвижным, сама по себе ограничена. Существуют и другие области в мировом пространстве, в которых также имеется гравитонный газ, и которые движутся относительно

друг друга. Но это уже совершенно иные масштабы, чем те, с которыми мы сталкиваемся непосредственно в земных условиях. Размеры этих областей настолько велики, что мы, находясь в нашей области, имеем право и возможность считать гравитонный газ в ней если не "точкой отсчета", то "базой отсчета".

Этот вывод любому человеку, воспитанному на понятии об относительности всякого движения, может представляться абсурдным. Но не нужно забывать, что представление об относительности всякого движения основано на наблюдениях и знаниях почти 500-летней давности, а понятие о гравитонном газе мы начинаем развивать только в последнее время. В настоящее время представление о пространстве либо сводится к "пустоте" этого пространства, либо к некоему "состоянию физического вакуума". Ни то ни другое не дает никаких физических оснований для представления об абсолютности движения, ибо в "пустоте" нельзя выделить точку отсчета любого движения. Однако, это можно сделать относительно СРЕДЫ, заполняющей пространство (если, конечно, признать ее существование).

Важно здесь, что пространство в нашем представлении оказывается не пустым, а наполненным гравитонным газом. Точности ради следует сказать, что пространство наполнено также и другими «газами», размеры частиц которых отличаются примерно на 5-6 порядков, что следует из принципа бесконечной делимости материи. Поэтому пустоты как таковой не существует – в каждом, сколь угодно малом выделенном объеме в любой момент времени можно найти частицу меньшего размера.

Из этого следует, что ПЕРВЫЙ закон механики представляет собой идеализацию (как и положено Закону), и верен лишь для абсолютно пустого пространства. На практике же, в том числе и в условиях космоса, движущееся тело испытывает сопротивление со стороны окружающей (гравитонной) среды и, в конце концов, тело придет в состояние динамического равновесия с частицами этой среды, "остановится", затормозится. Это состояние и будет называться **состоянием покоя данного тела в данном объеме гравитонного газа**. Другое дело, что сопротивление этой среды весьма мало, и это явление до сегодняшнего времени было крайне трудно обнаружить. Однако эксперимент с неожиданным уменьшением скорости космических кораблей "Пионер" и "Вояджер" на краю Солнечной системы, является ПЕРВЫМ аргументом в пользу гипотезы о существовании гравитонного газа. Эффект торможения гравитонным газом движущихся сквозь него объектов проявляется только при отсутствии маскирующего действия других факторов.

Ускорение и торможение макротела

В гравитонной гипотезе [1] принимается, что гравитоны проходят через вещество (протон, который сам представляет собой вихрь) аналогично тому, как проходят пули через вязкое тело (подобно обстрелу торнадо из пулемета).

Сейчас нас не интересует потеря внешним гравитоном своей скорости (он ее потом снова восстановит, вернувшись в гравитонный газ после пролета протона). Нас будет интересовать поведение протона. На данном этапе мы полагаем, что при взаимодействии с гравитоном масса протона m_p заметно не изменяется (хотя на практике это может быть и не так). Мы считаем, что изменяется только скорость протона. Поэтому **все, что можно сказать о процессе этого взаимодействия, это то, что в результате этого процесса протон (в направлении движения гравитона) стал двигаться несколько быстрее, "приобрел" дополнительную скорость.**

Все происходит точно так же, как и в описанном ранее случае взаимодействия шаров (рис.3), значительно отличающихся друг от друга по массе.

За время $\Delta\tau$, в течение которого гравитон пролетает через протон (сквозь единичную массу m_p), он (каким-то образом) сообщает протону некоторую скорость ΔV в направлении своего движения. ЧТО именно при этом происходит в протоне конкретно, какие именно процессы - мы не знаем, и это нас пока не интересует, это предмет дальнейшего разбирательства. Мы можем только предполагать, что гравитон в большинстве случаев отражается от преона, представляющего собой гравитонный вихрь, и имеющий массу на 10-12 порядков превосходящую массу гравитона.

Повторяя ранее изложенные рассуждения, но теперь по отношению к гравитону (шарику с малой массой) и протону (шару с большой массой m_p) можно считать, что в течение этой микро-единицы времени $\Delta\tau$ на протон действовала СИЛА F_p

$$F_p \cdot \Delta\tau = m_p (\Delta V)$$

$$F_p = \frac{m_p (\Delta V)}{\Delta\tau}$$

Сила эта действует со стороны гравитона на протон все время $\Delta\tau$, пока гравитон проходит сквозь протон. Время $\Delta\tau$ - это время взаимодействия.

Макротело состоит из n протонов, и поэтому имеет массу $m=nm_p$. Сила, действующая на макротело (каждый протон ускоряется «своим» гравитоном), равна

$$F_m = \frac{n \cdot m_p \cdot \Delta V}{\Delta\tau} = \frac{m \cdot \Delta V}{\Delta\tau}$$

Так как каждый протон за время $\Delta\tau$ получает скорость ΔV , то такую же скорость получает и макротело. За время $t = \Sigma\Delta\tau$ макротелу передается скорость $V = \Sigma V$

$$F = \frac{m \cdot \Delta V}{\Delta\tau} = \frac{m \cdot \Sigma\Delta V}{\Sigma\Delta\tau} = \frac{m \cdot V}{t}$$

или

$$Ft = mV \quad (11)$$

Это то же самое классическое уравнение для импульса силы, но обоснованное физически в рамках гравитонной гипотезы.

Эта же формула, естественно, верна и для любого тела, состоящего из протонов, и для любого времени воздействия, складывающегося из суммы времен взаимодействия $t = \Sigma\Delta\tau$

Воздействие, получаемое протоном от гравитона $Ft=MV$, пропорционально таким образом величине пути, на котором происходит взаимодействие при движении протона

$$FtS=MVS$$

Или, в соответствии с (10)

$$FS = \frac{MV^2}{2}$$

Согласно вышеизложенному это и есть результат воздействия гравитона на протон. И именно этот результат в физике именуется ЭНЕРГИЕЙ (E)

$$E=MV^2/2$$

или ее эквивалентом - РАБОТОЙ. Таким образом, исходя из "физики" воздействия гравитона на элемент массы (вещества), мы можем получить аналитически выражение для кинетической энергии.

При больших скоростях движения протона придется, разумеется, вводить поправки, ибо в этот процесс начнут вмешиваться дополнительные факторы (торможение протона частицами среды и влияние скорости движущегося протона на эффективность действия гравитона – зависимость силы от скорости; об этом см. в следующих статьях).

Понятно, что при торможении тела происходит тот же процесс. У протона, движущегося навстречу потоку гравитонов (например, для тела, брошенного вертикально вверх), от имеющейся у него скорости "отбираются" микро-порции скорости при каждой встрече с летящим ему навстречу гравитоном.

Именно так выглядит ответ на якобы простой вопрос – откуда упавший с некоторой высоты на мраморную плиту стальной шарик «знает», на какую высоту он должен подняться после отражения от плиты? То есть каков сам механизм пресловутого «обмена энергиями»? Шарик остановится в тот момент, когда у него будет отобрана последняя микро-порция скорости.

* * *

Повторим – ЭЛЕМЕНТАРНЫЙ АКТ видимой передачи "Движения" есть изменение скорости макротела (протона) под воздействием пролетающего сквозь него гравитона. При этом на данном этапе нашего исследования неважно, КАК ИМЕННО происходит этот процесс. Важно, что в результате каждого такого микровзаимодействия макро-тело получает вполне определенную прибавку скорости. Если воздействия в противоположном направлении нет, то тело будет продолжать с этой скоростью двигаться, а, значит, и величина $E=MV^2/2$ будет оставаться постоянной. При взаимодействии с другими телами каждый эффект приращения скорости, из которых складывается скорость всего тела, должен будет так или иначе сохраниться или скомпенсироваться противоположным воздействием. Ибо **нет иной причины движения материальных тел, кроме как воздействие со стороны**

гравитонного газа, либо прямого (как в случае гравитации), либо каким-либо сколь угодно сложным способом преобразованного в другие виды движения ("энергии").

Скорость изменяется под действием СИЛЫ, создаваемой источником силы. И эта СИЛА на участке взаимодействия (временном или пространственном) **производит РАБОТУ (изменяет положение тела в пространстве или его скорость)**. И когда говорят загадочную фразу «Энергия есть способность чего-то там (тела) произвести работу», то **ИМЕЮТ В ВИДУ**, что если некое тело (шар) движется с некоторой скоростью, то при столкновении с другим точно таким же шаром, он остановится («отдаст свою энергию»), а другой шар начнет двигаться со скоростью первого шара («приобретет энергию»). При этом первый шар «произведет работу», равную этой энергии.

Закон сохранения энергии есть таким образом «закон сохранения микропорций (квантов) скоростей», переданных от одного гравитона к другому при их столкновении.

Поскольку каждый такой квант, будучи переданным, не может по немислимой причине взять и исчезнуть, то закон сохранения квантов скоростей (квантов энергий, если угодно), приобретает ясное теоретическое и чувственное объяснение.

А формула $E = mV^2/2$ - это всего лишь математическая формула, в которой затраты энергии (работа) источника силы выражены через массу и скорость ускоряемого этой силой объекта.

Чтобы изменить скорость (увеличить или уменьшить) , нужно другое воздействие. Иными словами мешок песка весит столько, сколько в нем песчинок. Положив еще одну, я обычно уверен, что она там и находится. И очень удивлюсь, если ее там впоследствии не найду, мне придется менять все мировоззрение.

Из этого простого рассуждения следует и закон сохранения энергии. Это тот же самый закон сохранения количества импульсов (с учетом знака), полученных макрочастицей от движущихся гравитонов.

Что такое "количество движения"?

Величина $E = mV^2/2$ называется кинетической энергией, приобретаемой телом в процессе ускорения от нулевой скорости до конечной, как это происходит, например, в процессе падения. В нашем представлении это есть сумма всех взаимодействий гравитонов с протонами на

участке ускорения тела, в результате воздействия которых тело приобрело свою скорость. Эта скорость появилась в результате суммы всех взаимодействий, и результат каждого взаимодействия не может исчезнуть сам по себе. Поэтому при дальнейшем взаимодействии тел перераспределяется именно результат всех взаимодействий. Теперь мы уже понимаем, что при упругом соударении двух тел в изолированной системе сумма их кинетических энергий до удара должна быть равна сумме их кинетических энергий после удара:

$$\frac{M_1V_1^2}{2} + \frac{M_2V_2^2}{2} = \frac{M_1V_3^2}{2} + \frac{M_2V_4^2}{2}$$

где

M - масса соответствующего тела,
 $V_{1,2}$ - скорости тел до соударения,
 $V_{3,4}$ - скорости тел после соударения.

Что же выражает произведение mV , используемое обычно в теории удара под названием "количество движения"? В чем его "физическая сущность"?

Уже представляя теперь суть происходящих процессов, можно сказать, что если энергия (кинетическая) представляет собой результат сложения воздействий (микро-порций, квантов скоростей) на всей длине пути, на котором происходит ускорение тела, то физическая сущность произведения mV также отражает **сумму воздействий**, но для случая, как если бы они все были **произведены одновременно, мгновенно**, а не были бы распределены во времени.

Вот почему понятием "количество движения" можно пользоваться для расчета последствий абсолютно упругого удара, при котором подразумевается практически нулевое время взаимодействия при столкновении (или мы не интересуемся этим временем и можем считать его равным нулю).

В настоящее время необходимость использования этой величины даже при решении задач соударения ставится под сомнение и предлагаются прямые методы решения таких задач с использованием только понятия о сохранении энергии [4].

Источник бесконечно большой энергии

Проблема классического представления состоит в том, что, следуя Ньютону в представлениях небесной механики, нам предлагается

вначале абстрагироваться от характера источника силы, а затем – и от ее источника. Нам достаточно, что эта сила есть, и она есть всегда. Мы как бы имеем дело с неисчерпаемым источником силы, а значит и энергии. Но, когда мы "спускаемся с небес на землю", наша земная практика показывает, что неисчерпаемых источников энергии не бывает. И если мы видим, что маятник колеблется в течение долгого времени в условиях без потерь, значит... метафизическая "логика" говорит нам, что один вид энергии переходит в другой! А как же? Ведь энергия ниоткуда не возникает, и никуда не исчезает! Нам трудно представить, что некий невидимый «Источник Силы» каждое мгновение сообщает макротелам "кванты скорости", передает их макрочастицам тела всегда, как на восходящем, так и на нисходящем участке колебания. Только на восходящем участке скорость гравитона направлена против движения тела, и поэтому микро-порции скорости будут вычитаться из скорости движения тела.

И вот в этот момент возникает вопрос – отражаются ли гравитоны от тела или проходят насквозь? И ответ на этот вопрос должен быть очевиден: нет, не отражаются. Потому что если бы они отражались, то простейший расчет показывает, что любой гравитон натолкнется на принадлежащий любому атому преон уже на первом микроне своего путешествия внутри тела. А раз так, то сила тяжести (сила давления потока гравитонов должна будет зависеть от площади поперечного сечения тела, а не от его массы (объема).А этой зависимости как раз и не наблюдается.

Остается предположить второе – что гравитоны проходят сквозь тело (как пули сквозь торнадо), вступая по пути в слабое взаимодействие с встречающимися им по дороге гравитонами, принадлежащими преонам и атомам тела.

* * *

Но тут возникает проблема – как описать механизм этого слабого взаимодействия?

Самое простое на первое время – это представить себе ситуацию с ударом бильярдного шара по «линейке» других шаров (рис.А)

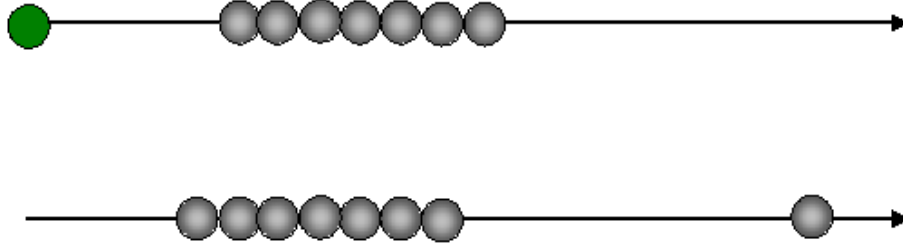


Рис.А

Хорошо известно, что в этом случае удар передается по всей последовательности, и последний шар вылетает с другого конца в том же направлении и с той же скоростью, которую имел первый движущийся шар. Остальные шары остаются на месте. Импульс первого шара поочередно передается всем остальным.

В случае движения гравитонов картина несколько усложняется. Гравитоны, находящиеся в составе тела, не расположены вплотную, между ними довольно большое относительное расстояние. И эти расстояния не равны между собой (рис.В)



Рис.В

Тем не менее, картина взаимодействия будет схожей. Разница будет в том, что гравитон, получивший импульс, не останется на месте, а совершит импульс-бросок к соседнему гравитону. Но это расстояние исключительно мало.

Вторая важная особенность – на самом деле ведь гравитоны в составе тела движутся, и поэтому они наверняка не окажутся на одной прямой, как изображено на рис.С. Гравитоны, с которым будет взаимодействовать первый (зеленый) гравитон, расположены вблизи прямой его движения:

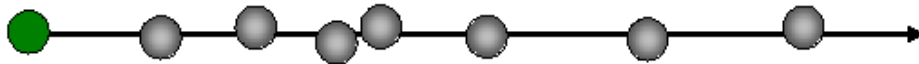


Рис.С

Поэтому каждый следующий удар не будет «центральный» (рис.Д)

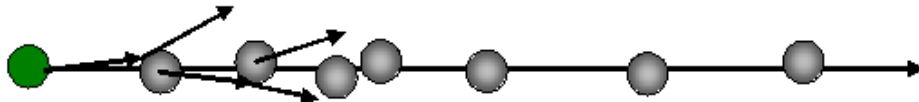


Рис.Д

и так далее. В результате последний гравитон тела получит меньший импульс, чем имел первый гравитон. Конечно, остальной импульс первого гравитона распределится между гравитонами другой цепочки.

В результате суммарный вектор количества движения всех прошедших через тело гравитонов не будет строго направлен вдоль направления их первоначального движения, а будет иметь некоторое «угловое рассеяние»

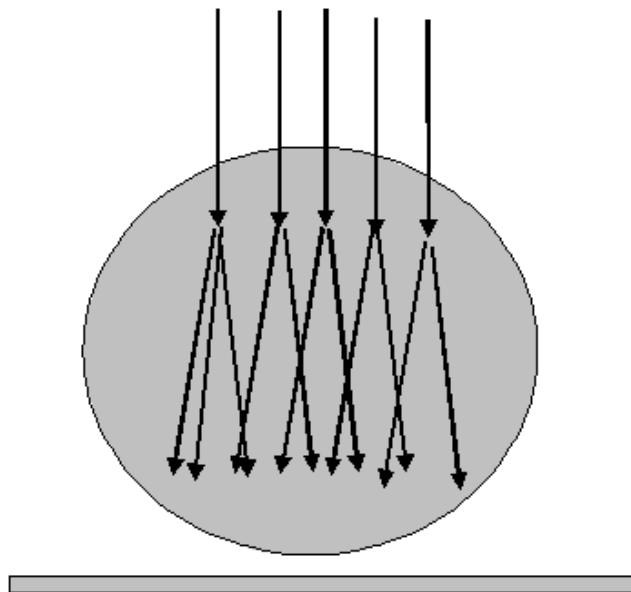


Рис.Е

Суммарная чисто вертикальная составляющая окажется меньше суммы модулей всех векторов.

Очевидно, что чем большие размеры имеет тело, тем больше расходимость траекторий вылетающих из тела гравитонов, тем меньшее суммарное давление окажет этот поток на площадку «на выходе».

Этот процесс объясняет, почему гравитоны, проходя сквозь тело без поглощения, способны передать телу весьма большой импульс без нагревания. Температура есть результат движения атомов и молекул, а при указанном процессе атомы и молекулы не увеличивают амплитуды собственных вибраций.

* * *

Таким образом, у нас не остается никаких вариантов кроме как принять, что независимо от направления движения тела пролетающий сквозь тело гравитон всегда ОТДАЕТ часть своего кинетического момента mV встречающимся на его пути гравитонам (и преонам). Мы приходим к поразительному выводу – гравитонный газ ВСЕГДА отдает некоторую часть своей энергии любому движущемуся относительно него телу. Энергия газа расходуется как на участке ускорения шарика, падающего на мраморную плиту, так и на его торможение после отражения от плиты.

Обратим внимание, что при этом вовсе не требуется введения никакой загадочной «потенциальной энергии»! При возврате шарика в исходную точку после отражения от мраморной плиты не происходит никакого "преобразования кинетической энергии в потенциальную"; этот взгляд - всего лишь дань метафизике 17-19 веков. Происходит ТОРМОЖЕНИЕ тела, причем шарик передает ровно столько же микро-порций скорости, сколько их было затрачено при ускорении тела на нисходящем участке, только теперь уже в направлении, противоположном движению тела. Понятие "потенциального поля" (и связанная с ним теория потенциала), это, возможно, удобный (для математиков) математический прием, позволяющий делать сложные расчеты, но оно же уводит от физических представлений о происходящем в действительности. «Поле» не есть физическая реальность - это всего лишь график распределения сил, действующих на тело. ИСТОЧНИК же этих сил находится не в "поле", не в графике (!), а в гравитонном газе мирового пространства. И график (поле), не обладающий физической реальностью (в отличие от, например, сжимаемой пружины), не может преобразовывать и накапливать кинетическую энергию (сумму порций скоростей) движущегося тела.

Гравитонная гипотеза указывает на источник этой практически неисчерпаемой энергии, распределенной в пространстве в виде гравитонного газа. И, поняв это, мы уже не удивляемся, что энергия гравитонов в любой момент времени передается телу, вращающемуся около другого массивного тела в пространстве, хотя это и не приводит ни к каким видимым последствиям в виде появления диссипативных потерь (тепла) - им при этих условиях просто неоткуда взяться. Это движение в чистом виде - передача порций скорости от одного тела к другому – приводит, в конце концов, к изменению траектории тела в пространстве. И тогда не возникает никаких логических противоречий - любое воздействие такого рода искривляет траекторию тела в пространстве, включая и частные случаи эллиптической и даже круговой орбиты.

Это кажется простым, но из этого следуют слишком далеко идущие выводы, выходящие за пределы данной статьи.

Для полного уяснения всего вышесказанного рассмотрим несколько задач.

Задача 1.

Рассмотрим задачу о падении стального шарика на мраморную плиту, при котором (в пренебрежении потерями на рассеяние энергии) происходит практически полное отражение шарика от плиты.

Если тело с данной массой движется под воздействием постоянной силы F (падает высоты h), то в конце определенного отрезка своего пути h оно приобретает скорость V . Если такой падающий шарик, отразившись от мраморной плиты как от пружины, начал двигаться в обратную сторону (подниматься), то на этом его обратном пути на него продолжает действовать та же сила F , но в противоположном направлении по отношению к его движению. И, действительно, шарик начнет затормаживаться, и через некоторое время достигает исходной точки, откуда он начал падение, имея нулевую скорость.

Повторим, что в соответствии с принятыми сегодня представлениями, на восходящем участке происходит некий таинственный процесс "превращения" кинетической энергии шарика (которую он приобрел на нисходящем участке) в "потенциальную" энергию, которая якобы может вновь превратиться в кинетическую, если шарик снова начнет падение. Говорят, что шарик "приобрел, накопил" потенциальную энергию, и даже "обладает" потенциальной энергией - как будто слова эти могут что-то объяснить.

При этом, конечно, не объясняется сам механизм "превращения". Констатируется только, что в любой момент времени сумма кинетической и потенциальной энергий всегда постоянна и равна "полной" энергии шарика. И при этом нам "объясняют", что вот именно это равенство и называется "сохранением энергии". А иначе, спрашивается, в чем же это сохранение состоит?

В соответствии же с нашими представлениями, изложенными выше, тот же поток гравитонов, который на нисходящем участке (участке падения) ускорял макрочастички падающего тела, увеличивая их скорость "квантованными" порциями, будет теперь изменять скорости макрочастиц тела в обратном направлении, точно такими же порциями.

В результате на участке h сила F полностью затормозит шарик.

Таким образом, энергия гравитационного газа непрерывно затрачивается как при ускорении макротел в пространстве в зонах существования гравитации, так и при торможении макротел (уменьшении их абсолютной скорости – скорости относительно гравитонного газа).

Задача 2. Движение тел в свободном пространстве.

Круговое движение спутников вокруг Земли (а также естественных спутников планет и самих планет вокруг Солнца) обычно объясняется с помощью схемы, приведенной на рис.7. Под действием силы тяготения F , направленной к центру Земли, тело начинает двигаться с ускорением в радиальном направлении. И, хотя тело принимает участие в движении по касательной, тем не менее, движение вдоль радиуса реально существует, хотя в результате сложения двух векторов скоростей всегда оказывается, что расстояние до центра вращения не изменилось.

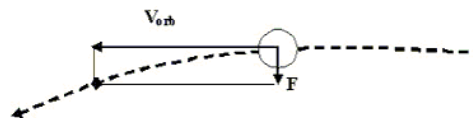


Рис.7

Однако, когда мы задумываемся о величине РАБОТЫ, которую производит эта сила, мы натываемся на парадокс. Сила - есть, масса - есть, ускорение - есть. Но в результате сложения двух скоростей движения оказывается, что суммарное расстояние до планеты не изменилось! Значит, нет ни пройденного пути, ни работы?

Это какая-то очень странная сила, и какая-то странная ситуация. Аналогии с вращением груза на нити здесь не годятся. В случае использования нити расстояние не меняется потому, что связь тела с центром вращения - ЖЕСТКАЯ.

Говорят, что если рассмотреть «вращающуюся систему координат», то все объяснимо. Во вращающейся системе координат (!) в точке крепления груза к нити центростремительная сила уравнивается силой реакции опоры. То есть имеются ДВЕ силы, сумма которых равна нулю. Естественно, что и результат их действия равен нулю.

Но!

В случае спутника система координат у нас НЕ вращающаяся. И воздействующая сила только одна, и она не уравнивается никакой другой силой. Но любая сила, воздействующая на свободное тело, должна вызывать ускорение и производить работу (1 закон Ньютона)!

Более того, если траектория будет иной (скажем, эллиптической), и расстояние тела от центра Земли будет изменяться, то согласно классической теории, сила притяжения также не будет производить никакой работы! Защитники такой точки зрения базируются на общеизвестной "теории потенциала", согласно которой работа силы по замкнутому контуру равна нулю. При этом не рассматривается вопрос о том, насколько правомерно применять эту теорию к решению данной конкретной задачи.

В случае эллиптической орбиты в наличии не только сила и ускорение, но также и путь. Но работа все равно не производится! Потому что для обхода парадокса теоретик вводит и использует понятие "отрицательной работы". Это странно, по меньшей мере.

Усилим парадокс. Представим себе космический корабль, имеющий на борту двигатель, всегда ориентированный по радиусу, но в обратную сторону от Земли (рис.8). Двигатель показан на рисунке в виде вытянутого треугольника.

Представим себе далее, что космический корабль должен совершить облет вокруг Земли по круговой орбите, но тяготение отсутствует.

Иначе говоря, "уберем Землю" и рассмотрим простой круговой маневр корабля в пространстве.

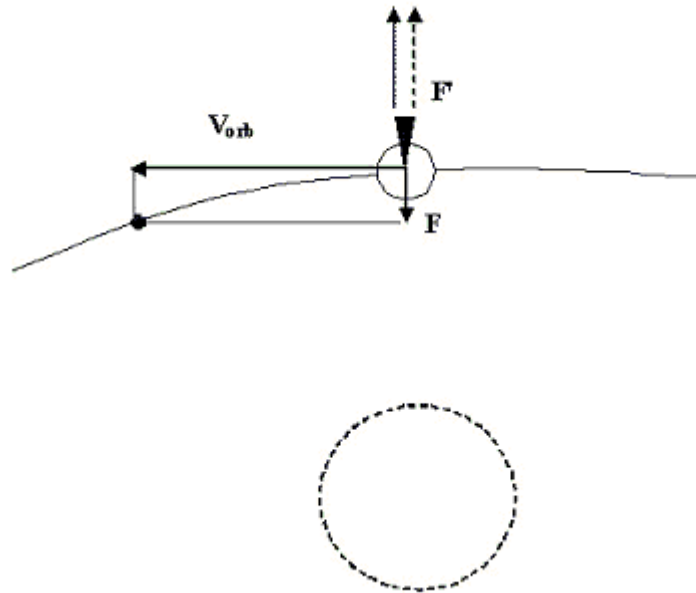


Рис.8

Очевидно, что для выполнения этого маневра при отсутствии тяготения космический корабль должен использовать свой реактивный двигатель. Сопло этого двигателя должно быть постоянно направлено в обратную сторону от центра окружности. Таким образом, силу земного притяжения мы заменяем силой тяги двигателя.

Ясно, что в данном случае энергия будет расходоваться. Если бы взлетающая с Земли ракета просто зависла над землей на старте примерно на время полного оборота спутника на орбите (то есть около 100 минут), то она израсходовала бы приблизительно такую энергию. Причем понятно, что эта энергия прямо зависит от массы корабля. Любому человеку ясно, что эта энергия очень велика.

Налицо парадокс. Способ устранения этого парадокса в классической физике - его игнорирование. Но как же можно преодолеть противоречие?

Это можно сделать точно так же, как это было сделано в статье [1], где сила гравитации была представлена как результат воздействия гравитонов. Тогда становится ясно, что именно гравитоны выполняют работу по изменению траектории тела, движущегося по околоземной орбите (рис.9). Если же "притягивающей" массы нет, если часть

гравитонов не экранируется массивным телом, то всю эту работу должен будет совершить двигатель космического корабля

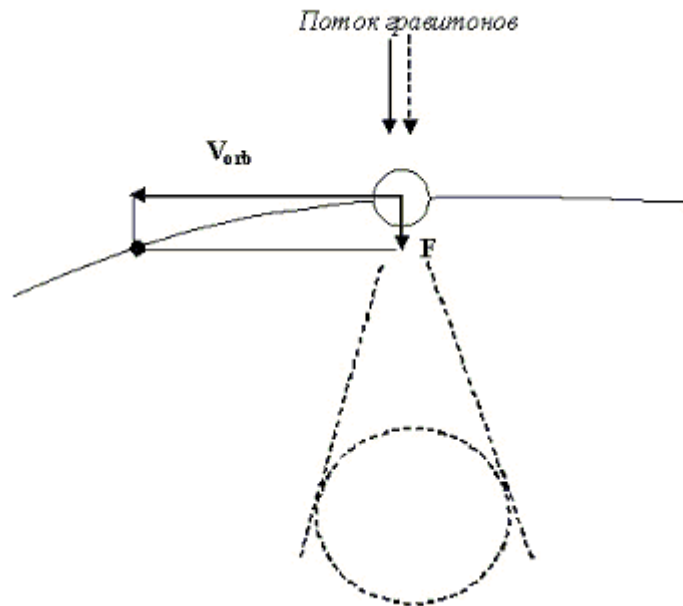


Рис.9

Вопросы и возражения, возникающие в связи с круговым движением по орбите, будут рассмотрены в отдельной работе.

Инерционная и гравитационная массы

Вернемся к процессу падения тела (движению под воздействием направленного потока гравитонов).

Поскольку бомбардировка протонов гравитонами происходит непрерывно, то на тело действует постоянная сила, и оно ускоряется. Определенное тело имеет вполне определенное количество вполне определенных атомов, и поэтому, скажем, "сто квадрильонов гравитонов в секунду" создают на тело вполне определенное воздействие, равное, скажем, одному килограмму для литра воды. При этом мы определяем МАССУ тела через его ВЕС, вызываемый гравитационным воздействием (поток гравитонов изображен на рис.10 синей стрелкой).

Мы даже можем создать установку для калибровки силы воздействия гравитонов, приняв за эталон некоторую массу, которая своим весом давит на эталонную пружину (рис.10).

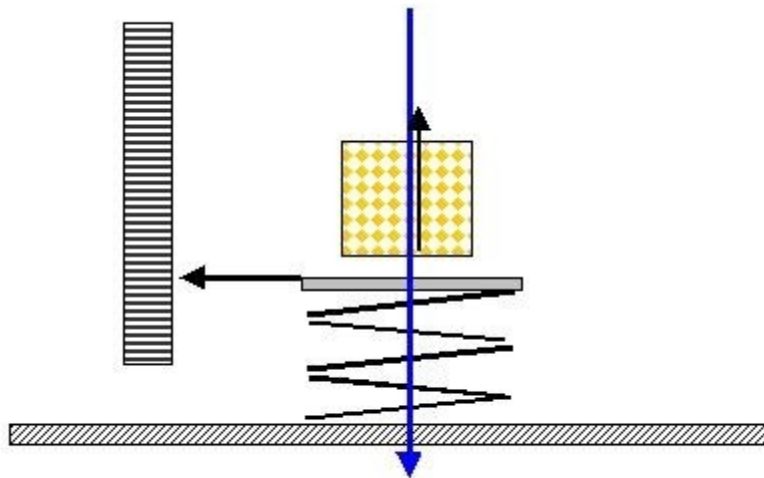


Рис.10

А можем придумать еще какие-нибудь иные способы калибровки гравитонного воздействия, например, измерять давление стандартного газа в баллоне при стандартных условиях (рис.11) с помощью стандартного манометра.

Последний вариант для нас наиболее нагляден. Молекулы газа в замкнутом баллоне находятся под определенным давлением, которое уравнивает вес тела (куба). На практике это означает, что молекулы, ударяясь в нижнюю поверхность куба (красные стрелки на рис.11), уравнивают воздействие, создаваемое гравитонами (синяя стрелка на рис.11). В результате создается суммарная сила противодействия в направлении, обратном действию гравитонов (большая красная стрелка на рис.11), и куб находится в покое.

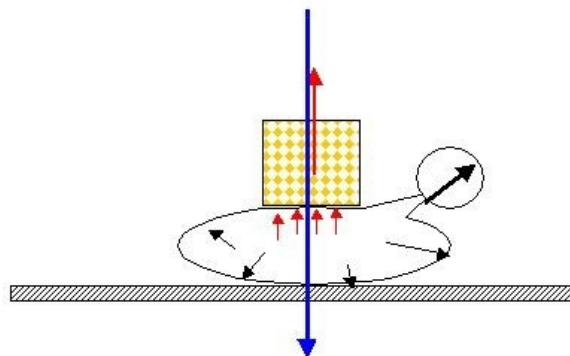


Рис.11

Хорошо, говорят нам, но ведь при движении **в горизонтальном направлении** у вас нет никаких гравитонов, которые могли бы передавать движение телу по описанному механизму. Есть СИЛА ВОЗДЕЙСТВИЯ со стороны другого тела. Верно, что она КАЛИБРОВАНА по гравитационной, например, с помощью пружинных весов. Но ведь когда я жму на тело так, чтобы пружина сжималась до указателя "1 кг", я ни с какими гравитонами не связываюсь! А тело начинает двигаться С ТЕМ ЖЕ ускорением, ни больше и ни меньше! КАК БУДТО оно преодолевает некое сопротивление, которое почему-то сразу же исчезает, как только силу перестаешь прикладывать!

Вспомним ситуацию с соударением большого и маленького шарика, двигающегося со скоростью V . Мы видели, что при очень большом соотношении масс большой шар после удара начнет двигаться со скоростью m/M . Большой шар не может двигаться ни с какой иной скоростью. Импульс маленького шарика (mV) распределится равномерно между всеми составляющими массы большого шара. Иначе и быть не может, ведь эти составляющие не могут начать двигаться с разными скоростями!?

Поэтому на самом деле никакого «сопротивления движению» большой шар не оказывает. Это выражение – жаргон. Шар получает определенный импульс (сумму микро-скоростей) от источника приложенной силы, и начинает двигаться в точном соответствии с этим импульсом. Именно поэтому никакой «силы инерции» в природе не существует, никакая сила не препятствует движению большого шара. Именно поэтому ее и не изображают на картинках и не учитывают при расчетах, иначе вся физика полетела бы кувырком.

Чтобы прояснить ситуацию, заменим баллон на рис.11 реактивным двигателем (рис.12). Обеспечим этому двигателю такие условия сгорания топлива в камере, чтобы он развивал тягу, в точности равную весу тела. Ситуация рис.11 ничем не будет отличаться от ситуации рис.12.

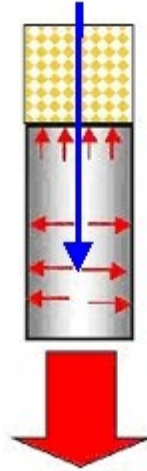


Рис.12

Вся система по-прежнему будет находиться в покое. А теперь устраним действие гравитонов, уберем синюю стрелку (рис.13).

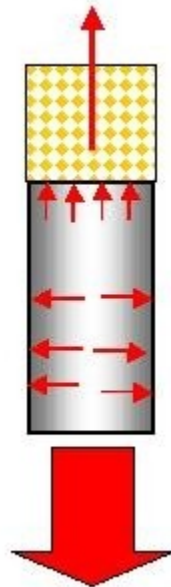


Рис.13

Очевидно, что вся система придет в движение. Классическая формулировка происходящего будет звучать так: "На куб будет действовать единственная СИЛА, равная сумме всех сил, создаваемых ударами молекул о нижнюю поверхность куба". В нашей формулировке это будет звучать несколько иначе: "Куб в единицу времени получает приращение скорости, равное сумме приращений

скоростей, получаемых им от каждой микрочастицы газа". Ибо в каждом таком конкретном случае микро-столкновения очень большого тела с очень малой частицей, согласно ранее изложенному, можно считать, что происходит "передача" очень малой порции СКОРОСТИ, или иначе говоря, происходит **изменение скорости куба на очень малую величину**.

Поскольку ракетный двигатель поднимается вместе с массой куба, то в каждую микро-единицу времени куб получает **постоянную прибавку СКОРОСТИ, то есть двигается с постоянным ускорением**.

И это ускорение в точности соответствует ускорению, которое создавали (бы) гравитоны, воздействовавшие на массу куба " m " при его движении по направлению к Земле (при его падении). Но, поскольку пространство изотропно, то не имеет никакого значения, в каком направлении теперь, при отсутствии гравитонного воздействия, будет двигаться наш куб.

И вот с этой точки зрения, обоснованной нами ранее, становится ясно, что никакой особой "гравитационной" и "инерционной" массы не существует. Имеет место одна и та же МАССА - множество атомов (протонов) в данном объеме пространства, иными словами - количество вещества (если под веществом понимать ядра атомов). И в наших примерах имеют место разные способы воздействия на эту массу: в одном случае (падение) – воздействие со стороны гравитонов, в другом случае – воздействие со стороны более массивных тел (молекул газов). В случае воздействия гравитонов эти последние пролетают сквозь атомы, вызывая их движение, "передавая" им очень небольшую часть своей скорости. А в случае воздействия молекул на массивное тело они также вызывают приращение скорости большого массивного тела, с которым они взаимодействуют. Величина каждого микро-приращения, конечно, разная в первом и втором случае, но поскольку они калиброваны по ВЕСУ, то есть по воздействию гравитонов, то результат различным и быть не может.

Принципиальную же позицию можно сформулировать так: причиной возникновения силы гравитации, направленной к некоей массе, является воздействие гравитонов в области гравитонной тени [1]. Эта сила возникает в результате взаимодействия гравитонов с протонами тела. Протон на много порядков больше гравитона, поэтому можно считать, что суммарное воздействие складывается из множества микро-воздействий. При этих условиях в каждом из таких воздействий телу придается микропорция скорости. Поэтому суммарная скорость, которую приобретает тело, не больше и не меньше, чем сумма этих

воздействий. Тело падает так, а не иначе, потому что в нашей области пространства плотность гравитонов именно такая, а не другая. Этим и определяется величина ИНЕРТНОСТИ тела. Если бы плотность гравитонов была больше, то при прочих равных условиях тело падало бы быстрее. И, значит, тело имело бы больший вес. Соответственно этому и тяга реактивного двигателя на рис.12 должна была бы быть большей.

А инерция?

Как сказано выше, нет никакой принципиальной разницы между воздействием множества микрочастиц (гравитонов) на атомы вещества, и воздействием множества микрочастиц газа на массивное тело. В обоих случаях суммарное воздействие складывается из огромного количества микро-воздействий микрочастиц на гораздо более массивные тела. А при этом, как мы теперь понимаем, происходит сложение микро-порций скоростей. Это означает, что для того, чтобы противостоять потоку гравитонов в ситуации рис. нужна бóльшая тяга двигателя, бóльшая развиваемая им сила. При отсутствии потока гравитонов тело начнет двигаться с бóльшей скоростью вверх. Но значит ли это, что у тела изменилась «инерционность»?

Тело приобретает ту или иную скорость в зависимости от его массы и приложенного к нему импульса ($Ft=mV$). Стало быть, инерционность тела при отсутствии потока гравитонов определяется только его массой. А ВЕС тела определяется наличием и величиной гравитонного потока, то есть совсем другой причиной. На Луне гравитонный поток, вызывающий «тяготение», в 6 раз меньше, чем на Земле. Поэтому вес предметов на Луне во столько же раз меньше. Но если вам на Луне нужно переместить некую массу в горизонтальном направлении, то вам придется приложить к этой массе такой же импульс, как и на Земле, а стало быть - затратить на это столько же энергии. Как, впрочем, и на астероиде, где сила тяжести практически равна нулю.

Обратим внимание, что "энциклопедическое" определение понятия гравитационной массы выглядит так: **"Гравитационная масса - характеристика материальной точки при анализе классической механики, которая полагается причиной гравитационного взаимодействия тел, в отличие от инертной массы, которая определяет динамические свойства тел"**

А мы, как ясно из всего ранее изложенного, "полагаем причиной гравитационного взаимодействия тел" не массу как таковую, а параметры среды, окружающей эту массу.

Таким образом, сама постановка вопроса о так называемой "природе гравитационной массы" ошибочна. Нельзя сказать, равны между собой или нет "гравитационная" и "инерционная" массы. Таких РАЗНЫХ масс просто-напросто не существует как таковых. Масса есть количество вещества, количество протонов (атомов) в веществе, количество преонов, если угодно. Ускорение этой массы во время падения является результатом взаимодействия между протонами и гравитонами. А ускорение тела в горизонтальном направлении под воздействием приложенной силы зависит только и исключительно от приложенного импульса (FT). Гравитоны тут совершенно ни при чем.

“Относительность” движения

Как же быть, однако, с "относительностью" движения? Ведь понятно, что каждая прибавка скорости приводит к увеличению скорости макрочастицы (тела), а, значит, "догоняющий" ее в этом направлении следующий гравитон уже будет иметь несколько меньшую скорость относительно макрочастицы?

При большом соотношении масс (тем более - свыше 5-6 порядков, как следует из формулы (7a) в случае разницы в массах гравитона и преона) величина элементарного приращения скорости

$$dV=(M/m)Vg$$

(где Vg - скорость гравитона)

намного больше добавки к скорости с учетом того, что большой шар двигается:

$$dV=(M/m)(Vg+V_2)$$

$$dV=(M/m) (Vg+V_2) = (M/m)Vg + (M/m)V_2$$

Поэтому влияние движения большого шара при скоростях, существенно меньших световых, можно практически не учитывать. Однако при больших скоростях дело несколько меняется. Этот вопрос требует специального рассмотрения.

Заключение

Итак, "СИЛА гравитации" возникает вследствие бомбардировки атомов вещества гравитонами. Каждый гравитон сталкивается с массивным ядром атома, проходит его насквозь, и совсем правильно было бы сказать, что **в ходе неизвестного нам пока в деталях процесса взаимодействия гравитона с протоном последний**

начинает двигаться ускоренно, и после окончания процесса взаимодействия протон движется с некоторой скоростью, отличной от той, с которой двигался ранее.

Поскольку в этом процессе гравитон, по-видимому, как-то изменит свою скорость, то кажется допустимым сказать, что гравитон за время взаимодействия ОТДАЕТ протону часть своей скорости. Однако, поскольку скорость также есть просто математическая формула, то и это не будет вполне корректным. Гравитон ничего протону не передает и не отдает. Правильнее говорить, что гравитон с протоном ВЗАИМОДЕЙСТВУЕТ. Он ВЫЗЫВАЕТ движение протона, его движение сквозь протон является **причиной** перемещения протона в пространстве, и при этом гравитон, возможно, несколько затормаживается. Это может ВЫГЛЯДЕТЬ как ПЕРЕДАЧА скорости (или даже некоей субстанции, как иногда считали в прошлом), но мне кажется, что говорить так - не вполне корректно, такие формулировки вызывают неверные физические ассоциации.

В результате процесса взаимодействия гравитона и протона скорость протона увеличилась. ПОЧЕМУ? Мы можем это лишь предполагать. Мы даже не можем абсолютно точно знать, что скорость гравитона уменьшилась, мы можем это лишь предполагать на основании нашего опыта наблюдения над поведением сталкивающихся шариков.

Мы здесь не интересуемся, что стало с гравитоном после пролета им протона, так как это не имеет для нас никакого значения. Ибо его состояние будет немедленно восстановлено последующим контактом с другими частичками гравитонного газа.

Для нас имеет значение лишь изменение состояния протона. Но это мы как раз знаем - протон, очевидно, увеличит свою скорость на некоторую величину. Массы протона и гравитона постоянны, скорость гравитона - также. Следовательно, и прирост скорости протона также всегда будет одним и тем же в одних и тех же условиях (при одинаковой скорости протона).

Таким образом, понятие ЭНЕРГИИ становится реально ощутимым на, что называется, "чувственном", наглядном уровне.

Литература

1. А. Вильшанский. О возможной причине гравитации и следствиях из нее. <http://sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/7899.html>
2. А. Вильшанский. О затратах энергии на вращение планет <http://sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/8009.html>

3. А.Вильшанский. .Критическая гравитационная масса
www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/8167.html

4. С.Юдин. . О двух мерах механической формы движения материи
<http://www.membrana.ru/articles/readers/2003/10/17/161800.html>

<http://www.membrana.ru/articles/readers/2003/10/20/203200.html>

*Статья поступила в редакцию ЭНС 20 ноября 2006 года.
Переработанный вариант - 5 марта 2009 г.*

*Вторая редакция переработанного варианта поступила в редакцию
института ИИИ 30 мая 2013 г.*