

С чего начинается физика...

Введение

Классическая физика, называемая также ньютоновской механикой, представлена всего четырьмя законами – 1-м, 2-м и 3-м законами Ньютона и законом Всемирного тяготения.

Ими же выражаются не только сами эти законы, но и физический смысл используемых величин – *силы* и *массы*.

В настоящей работе показано, что законов классической физики на самом деле всего лишь ДВА, причем оба они являются одновременно физическими определениями силы и массы.

Выделение этих определений из состава самих законов дает настоящее понимание как смысла этих законов, так и вообще всей классической физики.

Первый закон Ньютона как частный случай второго

Второй закон Ньютона является *предварительным определением силы* f при наличии понятия *массы* m , определение которой еще необходимо найти: $f = ma$, где a есть ускорение движения: *сила f равно произведению массы m тела на его ускорение a* .

При отыскании физического определения массы m будет также получено и окончательное физическое определение силы f .

Первый закон Ньютона $f = 0$ также охватывается этим 2-м законом, являясь его частным случаем при $a = 0$, соответствующим $V = const$, где V – скорость движения.

Впервые этот закон был сформулирован Галилеем, рассматривавшим скатывание шарика с наклонной плоскости (с положительном углом наклона $+\alpha$) и вкатывание на нее при том же самом значении, но уже отрицательного угла $-\alpha$.

В первом случае движение было ускоренным, с положительным ускорением $+a$, а во втором – замедленным, с отрицательным «ускорением» $-a$.

Отсюда следует, что при угле наклона $\alpha = 0$, ускорение a должно быть равно нулю $a = 0$, т.е. скорость движения V должна быть постоянной $V = const$ в неограниченном промежутке времени t и пространства S , удовлетворяющим соотношениям $0 \leq t < \infty$, $0 \leq S < \infty$, где S – величина пройденного пути.

Этот результат, однако, уже не *экспериментальный* (эксперимент на бесконечном промежутке времени $t \rightarrow \infty$ невозможен), а чисто *логический*: если при положительном угле наклона $+\alpha$ движения является ускоренным, а при отрицательном $-\alpha$ – замедленным, то, *следовательно*, при нулевом угле наклона $\alpha = 0$, движение должно быть и не ускоренным, и не замедленным, т.е. *равномерным*.

Такой логический вывод является *безукоризненным* даже несмотря на то, что в реальности галилеевское движение не является бесконечным, а все же слегка замедленным. Что объясняют наличием небольшого отрицательного ускорения $-\Delta a$, вызываемого некоторой силой сопротивления $-\Delta f$, называемой *сопротивлением трения*.

Здесь неожиданностью является добавление того, что $V = const$ не только по величине, но и *по направлению*, т.е. что равномерное движение является еще и *прямолинейным*.

Это уже ниоткуда не вытекает, т.к. равномерным может быть также и круговое, т.е. *не прямолинейное* движение. Откуда же возникает требование именно прямолинейности в 1-м законе Ньютона?

Рассмотрим подробнее схему эксперимента Галилея. В ней предполагается, что при ускорении $a = 0$ действующая сила f также равна нулю $f = 0$. Что и формулируется выражением «в отсутствие действующей силы $f \dots$ »

Однако, в самом физическом эксперименте Галилея, действующая сила f имеется, она равна силе тяжести или же весу P тела $f = P$. Фактически таких сил даже две, называемых действием f и противодействием $-f$. Вторая сила $-f$, противодействующая весу P тела, возникает вследствие *непроницаемости* материальной поверхности, препятствующей ее пересечению телом. Обе силы создают вертикальные ускорения $+g$ и $-g$, где g – ускорение свободного падения тела, равные по величине и противоположные по направлению. Вследствие чего суммарное ускорение G равно нулю: $G = +g + (-g) = 0$ и соответственно суммарная сила F также равна нулю: $F = P - P = 0$.

В самом эксперименте Галилея такое условие в точности выполняется. При этом добавляется еще одна, третья по счету тормозящая сила f_t , противодействующая движению и вызываемая сопротивлением трения, вследствие касания тела с поверхностью. Убрать ее можно только путём устранением касания, но в этом случае сразу же исчезает и сила противодействия $-f$ силе тяжести P .

Есть и другой способ создания силы противодействия $-f$, причем в отсутствие касания – посредством правильного выбора скорости V движения. Всем нам теперь известно, что при достижении скорости движения 8 км/с тело становится невесомым и может уже не касаться более земной поверхности. За счет чего теперь возникает сила противодействия $-f$? – За счет наличия центростремительного ускорения $-g$, определяемого по формуле $-g = -\frac{V^2}{R}$, где V – линейная скорость движения, R – радиус Земли. Дело в том, что это движение, только лишь кажущееся прямолинейным, на самом деле является круговым, хотя и с очень большим радиусом R , создающим это *центростремительное ускорение* $-g$, противодействующее *центростремительному ускорению* $+g$, вызываемому силой тяжести P .

При этом экстраполирование галилеевского результата на бесконечно большое прямолинейное расстояние $S \rightarrow \infty$ *недопустимо* по следующей причине. Ускорение $+g$ является *вектором*, направленным строго в геометрический центр Земли, являющийся *центром тяготения*.

На большом удалении от места самого галилеевского эксперимента вектор ускорения \vec{g} изменяется не только по величине, но и *по направлению*. *Поворачиваясь* в сторону удаляющегося центра Земли. И образуя при этом две взаимно перпендикулярные проекции – перпендикулярную прямолинейному движению и *тормозящую* его. Перпендикулярная проекция по-прежнему компенсируется плоской материальной поверхностью, а тормозящая это движение остается *нескомпенсированной*. Вследствие чего бесконечное прямолинейное движение $S \rightarrow \infty$ становится *невозможным*.

Даже при полном устранении трения рис. 1.

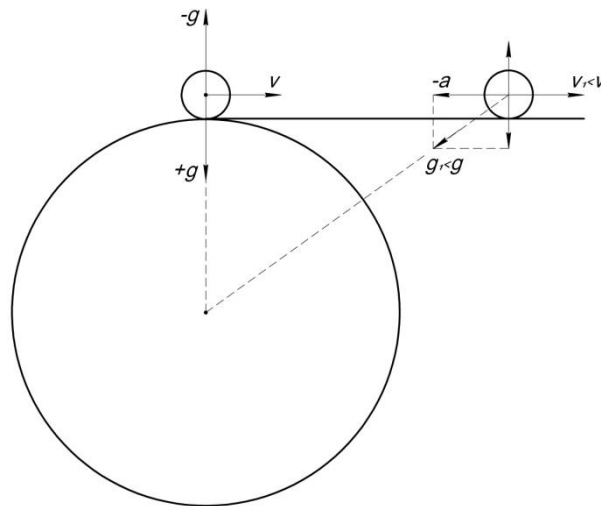


Рис. 1. Галилеевский результат на большом расстоянии S .

Поэтому галилеевский вывод является логически безупречным лишь в области проведения самого галилеевского эксперимента, а его экстраполяция на большие расстояния S является уже недопустимой *логической* ошибкой. Что, однако, не означает, что само по себе бесконечное движение $S \rightarrow \infty$ невозможно. Напротив, оно возможно и происходит, но лишь при сохранении начальных условий эксперимента. То есть в одном единственном случае – при движении *по окружности* относительно центра тяготения.

Таким образом, строгий логический вывод, прямо вытекающий из эксперимента Галилея, гласит: при силе f , равной нулю $f = 0$, движение является равномерным на бесконечном отрезке времени $t \rightarrow \infty$ и пространства $S \rightarrow \infty$, но не прямолинейным $r \rightarrow \infty$, а *круговым* $0 < r < \infty$, где r – радиус движения.

Прямолинейное движение при $r \rightarrow \infty$ возможно в одном единственном случае – при бесконечном удалении r от центра тяготения, при котором и сама сила $f = P$ по закону Всемирного тяготения тоже стремится к нулю, поскольку $f \sim \frac{1}{r^2}$. Поэтому практически равномерное прямолинейное движение *не наблюдается нигде и никогда ни при каком масштабе наблюдения*. При удалении от Земли, делающем ее тяготение $f = P$ пренебрежимо малым, все еще действует тяготение Солнца и круговое движение происходит уже относительно него. А при соответствующем удалении от Солнца, делающим уже его тяготение пренебрежимо малым, происходит круговое движение теперь уже относительно центра Галактики. То же самое и при уменьшении масштаба. Внутри атомов тоже происходят планетарные движения электронов и тоже при этом замкнутые, а вовсе не прямолинейные. Этим и объясняется устойчивость планетарных движений от атомарных до космических масштабов. Поскольку эти движения происходят под действием сил, равных нулю <http://sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/8444.html>.

Вовсе не расходующих при этом энергию.

Итак, 1-й закон Ньютона, являющийся частным случаем 2-го закона, несет в себе существенно новую информацию о том, что *любое равномерное движение в общем случае является круговым*. На него может быть наложено также и колебательное движение, придающего круговому движению эксцентриситет.

При этом оба вида движения тоже дают нулевой расход энергии за полный цикл колебания <http://sciteclibrary.ru/cgi-bin/public/YaBB.pl?num=1490282296>.

Физическое определение силы и массы

Посмотрим теперь, как появляются понятия силы и массы из четырех ньютоновских законов. В общем, уже понятно, что, по крайней мере, один из этих законов, а именно – 1-й, для понятия силы является просто лишним как частный случай 2-го закона.

Рассмотрим теперь 2-й и 3-й законы взаимодействия тел 1 и 2 по закону всемирного тяготения. В этом случае $f_1 = m_1 a_1$ и $f_2 = m_2 a_2$, $f_1 = -f_2$ и $f = \gamma \frac{m_1 m_2}{r^2}$, где сила f может быть как f_1 , так и f_2 , поскольку по 3-му закону они равны по величине.

В законе Всемирного тяготения имеется дополнительно еще и коэффициент пропорциональности γ , называемый *гравитационной постоянной* γ (греческое γ это первая буква в слове *уравитация*). Он появляется вследствие *произвольности* выбора единицы массы и не имеет собственного физического смысла.

В системе единиц, предложенной В.Томсоном, этот коэффициент γ принимается равным $\gamma = 1$. При этом выбор единицы массы уже не может быть произволен, а сам закон Всемирного тяготения приобретает простейший вид: $f = \frac{m_1 m_2}{r^2}$.

Откуда следует $f = f_1 = m_1 a_1 = \frac{m_1 m_2}{r^2}$ или $m_2 = a_1 r^2$ и соответственно $f = f_2 = m_2 a_2 = \frac{m_1 m_2}{r^2}$ или $m_1 = a_2 r^2$.

Отсюда и получаем *физическое определение* обеих масс – m_1 и m_2 .

Масса m_1 тела 1 равна произведению ускорения a_2 , приобретаемого телом 2, на квадрат расстояния r между телами.

Масса m_2 тела 2 равна произведению ускорения a_1 , приобретаемого телом 1, на квадрат расстояния r между телами.

А также и *окончательное физическое определение* силы f взаимодействия.

При взаимодействии тел 1 и 2 *сила взаимодействия f равна произведению ускорения a_1 , приобретаемого телом 1, на ускорение a_2 , приобретаемое телом 2, и на квадрат расстояния r между телами: $f = a_1 a_2 r^2$* <http://sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/8715.html>.

Причем оба эти ускорения a_1 , a_2 измеряются в определенной *системе отсчета*, именуемой *инерциальной системой отсчета* ИСО, которую тоже необходимо физически определить.

Физические иллюстрации

Вот как изображается такое взаимодействие по закону Всемирного тяготения во всех учебниках физики, закладывающих основу физического мировоззрения, рис. 2.

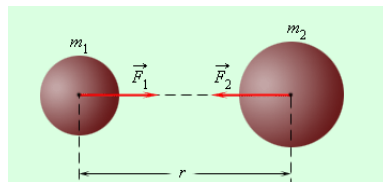


Рис. 2. Стандартная иллюстрация взаимодействия по закону Всемирного тяготения.

Что можно сказать об этом рисунке? – В нем, прямо говоря, неверно ВСЕ.

Во-первых, силы \vec{F}_1 и \vec{F}_2 вовсе не являются векторами, а наоборот – скалярами F_1 и F_2 . Поскольку оба ускорения a_1 и a_2 всегда направлены *противоположно* и их произведение

$a_1 \cdot a_2$, содержащееся в формуле силы, всегда является *отрицательным*, что не дает никакого физического смысла.

Поэтому сила взаимодействия F всего ОДНА, лишь условно относимая по 2-му закону Ньютона то к одному телу 1 в виде F_1 , то к другому телу 2 в виде F_2 , тогда как на самом деле она относится одновременно к обоим этим телам 1 и 2 <http://sciteclibrary.ru/cgi-bin/public/YaBB.pl?num=1517638255>.

Во-вторых, массы m_1 и m_2 вовсе не являются скалярами, а наоборот – векторами \vec{m}_1 и \vec{m}_2 . Поскольку определяются векторами ускорений \vec{a}_1, \vec{a}_2 . Причем вектор массы \vec{m}_1 тела 1 по определению $\vec{m}_1 = \vec{a}_2 r^2$ относится к телу 2, а вовсе не к телу 1, а вектор массы \vec{m}_2 тела 2 по определению $\vec{m}_2 = \vec{a}_1 r^2$ относится к телу 1, а вовсе не к телу 2. То есть вектор \vec{m}_1 принадлежит телу 2, а вектор \vec{m}_2 – телу 1. Как это показано на рис.3.

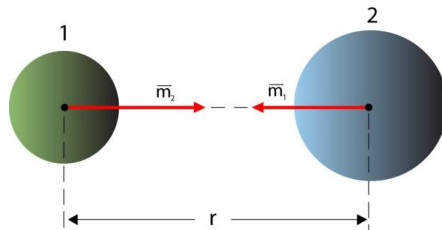


Рис. 3. Правильная иллюстрация взаимодействия по закону Всемирного тяготения.

В-третьих, и это главное, здесь совершенно не показана или хотя бы словесно определена *система отсчета*, в которой выполняются измерения векторов ускорений \vec{a}_1 и \vec{a}_2 и соответственно векторов масс \vec{m}_1 и \vec{m}_2 . Именуемая *инерциальной системой отсчета* (ИСО), она в каждом конкретном случае является *единственной*. Вопреки утверждению учебников физики, будто бы ею может быть любая другая, движущаяся относительно первой без ускорения.

Определение ИСО

А как она расположена относительно взаимодействующих тел 1 и 2? – В общем случае ИСО *не связана* ни с одним из взаимодействующих объектов 1, 2 и ее нулевое положение $S_1 = 0, S_2 = 0$ располагается *между ними*. То есть в *открытом пространстве* рис. 4.

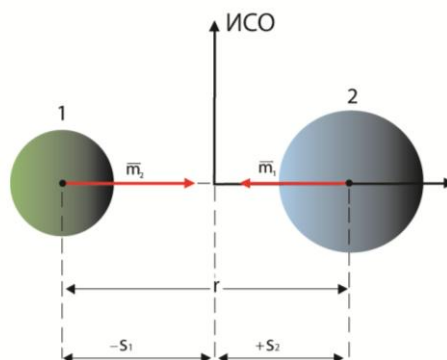


Рис. 4. Положение ИСО относительно взаимодействующих тел 1 и 2.

Сами взаимодействующие объекты 1 и 2 располагаются *по разные стороны* от ее нулевого положения $S = 0$ на координатах $-S_1$ и $+S_2$, т.е. имеют *разные знаки* и значения S_1 и S_2 , удовлетворяющие соотношениям $S_1 + S_2 = r$ и $\frac{S_1}{S_2} = \frac{m_2}{m_1}$.

$$\text{Откуда } S_1 = \frac{m_2}{m_1+m_2} r \text{ и } S_2 = \frac{m_1}{m_1+m_2} r .$$

И только лишь в частном случае, когда $m_2 \gg m_1$, когда, например, объект 1 имеет массу m_1 сопоставимую с массой человека (называемую *пробным телом*, не изменяющим массу m_2), а объект 2 имеет массу m_2 Земли (система Птолемея) или когда объект 1 имеет массу m_1 Земли, а объект 2 – массу m_2 Солнца (система Коперника), то тогда $\frac{S_1}{S_2} = \frac{m_2}{m_1} \rightarrow \infty$ или $\frac{S_2}{S_1} = \frac{m_1}{m_2} = \frac{a_2}{a_1} \rightarrow 0$. То есть ускорение a_2 тела 2 большой массы m_2 , вызываемое телом 1 малой массы m_1 , стремится к нулю. При этом ИСО *условно* считают связанной с телом 2 *без учета вращения* тела 2 в этой ИСО, реально наблюдаемого во всех космических объектах <http://sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/11992.html> .

Именно поэтому *физическое понимание*, даваемое рис. 2, практически *нулевое*. И с этой «базой» затем приступают к дальнейшему построению любых теорий. Чем и объясняется *бесконечный тупик* современной теоретической физики. «Развиваемой» лишь в направлении дальнейшего ее усложнения под флагом очередной *безумной* теории. Тогда как на самом деле следует идти по линии последовательного *исправления* уже допущенного неверного понимания.

Заключение

Итак, характеристика взаимодействия, выражаемого *четырьмя* законами Ньютона, сводится всего лишь к *двум* независимым величинам – постоянной величине m , называемой *массой* тела и выражаемой формулой $m = ar^2$, где a – ускорение, вызываемое данным телом, r – расстояние до него (в векторной форме $\vec{m} = \vec{a}r^2$), и непостоянной величине f , называемой *силой взаимодействия* и выражаемой формулой $f = a_1 a_2 r^2$, где a_1, a_2 – ускорения, приобретаемые телами 1, 2, а r – расстояние между ними.

Эти две формулы – $\vec{m} = \vec{a}r^2$ и $f = a_1 a_2 r^2$ полностью выражают все содержание классической физики, называемой также ньютоновской механикой.

Действительно, при взаимодействии тел 1, 2 масса тела 1 составляет $m_1 = a_2 r^2$, масса тела 2 соответственно составляет $m_2 = a_1 r^2$, сила взаимодействия $f = a_1 a_2 r^2 = a_1 m_1 = a_2 m_2$.

В привычных обозначениях $f_1 = a_1 m_1, f_2 = a_2 m_2, f_1 = f_2$.

С другой стороны $a_1 = \frac{m_2}{r^2}, a_2 = \frac{m_1}{r^2}$ и $f = a_1 a_2 r^2 = \left(\frac{m_2}{r^2}\right) \cdot \left(\frac{m_1}{r^2}\right) r^2 = \frac{m_1 m_2}{r^2}$.

И мы возвращаемся к привычной, узнаваемой форме всех четырех ньютоновских законов.

Сущность которых, как уже сказано, выражается всего лишь **ДВУМЯ** указанными выше формулами.

Литература

1. Закон инерции <http://sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/8444.html> .
2. Исправление физики. Работа и энергия <http://sciteclibrary.ru/cgi-bin/public/YaBB.pl?num=1490282296> .
3. Исторические проблемы физики. Сила, масса, инерциальная система отсчета <http://sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/8715.html>

4. Физический смысл силы и массы
<http://sciteclibrary.ru/cgi-bin/public/YaBB.pl?num=1517638255> .
5. Инерциальная система отчета <http://sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/11992.html> .