Олег Черепанов

Три кита старой физики

Вопросы без ответа.

Как известно, понятия силы, импульса и кинетической энергии апробированы решениями многих и многих задач теории и практики. При этом формальные выражения данных величин, называемых физическими, одинаковы тем, что представляют собой произведения массы на скорость, массы на ускорение и массы на половину квадрата скорости. Но если масса реальна, а движение наблюдаемо, то что такое их мультипликативные сочетания – импульс, сила и энергия? Может быть, математические артефакты?

Скорость, как количественную характеристику, находят делением пути на время. То есть, число-скорость получают измерением длины длительностью, назначенной масштабом. Но если деление двух разнородных величин допустимо, то почему их нельзя складывать?

Сохранение импульса в механических явлениях представляют формулой из нескольких слагаемых, по минимуму двух. Закон сохранения энергии тоже имеет аддитивную запись. Так почему формулу силы называют законом, а не формальным определением в рамках принципа суперпозиции сил?

Принято думать, что ускорение порождено силой, которой масса сопротивляется своей инертностью. Но есть явление, где масса не обнаруживает инертного свойства. Это свободное падение. А еще в каких движениях масса не сопротивляется «ускоряющей силе»? Может в полете по параболе над землей и вокруг Земли, как притягивающего центра? Но в таком случае невесомость характеризуется отсутствием сил, в том числе «силы тяготения». А если в криволинейных движениях никаких сил нет, то единствен ли закон инерции классической механики? И если невесомость наблюдаема в трех движениях – по прямой, по параболе и по окружности, то можно ли описать ее одной формулой?

Убедиться в том, что «импульс», «сила» и «энергия» не физические категории, а математические артефакты, позволяют три примера, проанализировать которые без математики я предлагаю читателю, желающему правильно разобраться в физических основах механики.

Эффект флюгера отрицает сохранение импульса.

Для того, чтобы векторный и скалярный законы сохранения импульса и энергии выполнялись при косом столкновении послеударные скорости v_1 и v_2 бильярдных шаров (налетающего 1 и покоившегося 2) должны быть ориентированы под прямым углом друг к другу. При этом как бы само собой разумеется, что векторные величины $\mathbf{v}_1$ и $\mathbf{v}_2$ складываются по теореме Пифагора в относительную скорость $V = const$ сфер 1 и 2, что исключено, поскольку и до удара и после него эта скорость не постоянна и по величине и по направлению ($V^* = var$), если рассматривать движение геометрических центров 1 и 2 данных сфер как материальных точек.

В самом деле, из-за того, что выделенные точки не совпадают с пунктом касания и поэтому не оказываются в одном месте одновременно, соединяющая их ось перемещается над поверхностью бильярдного стола с поворотом, что фиксирует стробоскопическая киносъемка косого столкновения, хотя это и так ясно из геометрических построений на бумаге. При этом вновь обнаруженный «эффект флюгера» парадоксален тем, что не позволяет складывать послеударные скорости v_1 и v_2 векторно. А это не только препятствует сохранению импульса, но и может означать, что косое столкновение бильярдных шаров не подчиняется евклидовой геометрии. И действительно, ось 1-2 стремится к перемещению параллельно самой себе на бесконечном удалении от места упругого соприкосновения массивных сфер, тогда как аддитивность векторов $\mathbf{v}_1$ и $\mathbf{v}_2$ подразумевает, что их концы в любом положении шаров соединяют прямые, параллельные друг другу.

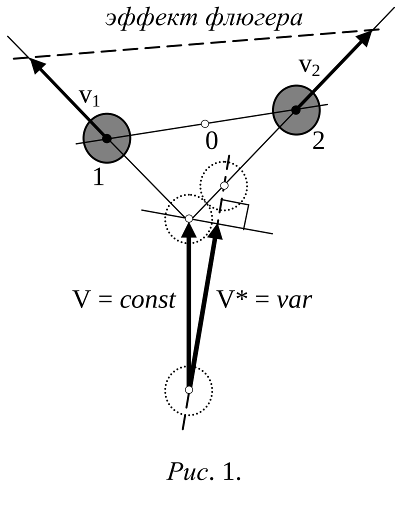

Рис. 1.

Спринг-эффект отрицает существование силы.

«Подвешивая несколько грузов, тщательно наблюдайте, на какую длину каждый из них растянет спираль сверх длины, до которой ее растянул собственный вес» [1]. Так Р. Гук отметил, но не описал спринг-эффект: растяжение подвешенной пружины, при котором шаг между ее витками возрастает по ходу вверх. Понятно, что на Земле наблюдаемый эффект упругости имеет гравитационную природу. Но если ту же самую пружину увлекать за один конец с техническим ускорением где-нибудь в невесомости, то она точно также будет неравномерно растянута инертностью своего вещества. А когда спираль падает на землю по вертикали, то ее растяжение под собственным весом можно не рассматривать.

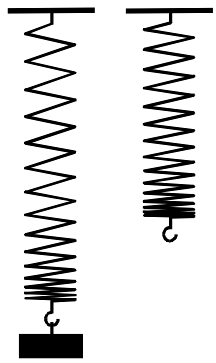

Рис. 2.

Итак, «техническая» сила, ускоряющая пружину в далеком космосе, заметно на нее действует, а такая же по величине «сила» тяготения практически ее не деформирует, когда пружина летит вниз.

Наблюдаемый парадокс решается отказом от «действующих» сил вообще. Обоснуем этот отказ простой логикой.

Возьмем пластмассовую спираль и подвесим ее за один конец. Пружина вытянется неравномерно. Это спринг-эффект. Затем подвесим к ее нижнему концу какой-нибудь предмет. Пружина еще более вытянется, но уже равномерно. Это закон Гука, в котором есть формальная величина – «сила веса». Однако нельзя нарисовать силу-вектор, обеспечивающую спринг-эффект как неравномерную деформацию протяженного тела вдоль вертикальной оси.

Далее попробуем мысленно уравновесить точку подвеса груза силами. Ясно, что вниз действует вес предмета… и все, хотя точка смещена не только им, но и спринг-эффектом, который не моделируется силой. И получается, что в данном случае к точке нельзя «приделать» уравновешенную систему сил. А поскольку физика – не грамматика, то одного-единственного исключения из ее правила достаточно, чтобы в нем усомниться. Поэтому любая сила – это артефакт или «математическая вспомогательная конструкция», как считал Г. Герц, пытавшийся построить механику без сил [2].

Расчетный парадокс отрицает понятие энергии.

Два стержня – гладкий и ступенчатый, изготовлены из одного материала, одинаковы по массе M и по длине L. При этом сечение A делит первый стержень на части m_1 и m_2, тогда как второй стержень состоит из тех же масс равной длины с площадями поперечных сечений A_1 и A_2 соответственно.

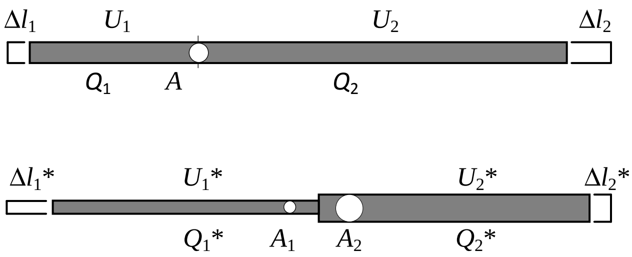

Рис. 3.

Пусть при растяжении в пределах упругости гладкий стержень получает удлинение ΔL и продольной силой точно также вытягивается другой стержень. Ясно, что удлинения Δl_1 и Δl_2 протяженных тел m_1 и m_2 в составе первого стержня равны удлинениям Δl_1* и Δl_2* тех же масс в составе второго стержня с точностью до перестановки индексов. При этом потенциальные энергии упругой деформации U_1 и U_2 прямо пропорциональны количествам m_1 и m_2, тогда как аналогичные энергии U_1* и U_2* им же обратно пропорциональны.

А теперь от исходной длины L увеличим протяженности равномассивных стержней на ΔL нагреванием. Ясно, что теплота Q распределится между частями гладкого стержня прямо пропорционально количествам m_1 и m_2, а расчетное количество Q*, необходимое для изменения геометрии ступенчатого образца, такого же, как при растяжении, должно быть разделено между массами m_1 и m_2 на равные части Q_1* и Q_2*. Но в таком случае нельзя говорить об эквивалентности теплоты и работы, постулированной термодинамикой.

Заключение.

Как видно, классическая механика логически несовершенна и есть явления, незамеченные общей физикой. И эти явления моделируются без импульсов, сил и энергий с помощью аппарата нормировки физико-арифметических связей (АНФАС), а также методом арифмометрической триангуляции (МАТ) [3].

Литература.

1. Голин Г.М., Филонович С.Р. Классики физической науки (с древнейших времен до начала XX в.): Справ. пособие. – М.: Высш. шк., 1989. – С. 114-116.

2. Герц Г.. Принципы механики, изложенные в новой связи. – Изд-во АН СССР, 1959.

3. Черепанов О. А. Скалярное моделирование скрытых относительностей. Когнитивная арифмометрия и структуры «золотой» арифметики. // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.15283, 12.05.2009 (www.trinitas.ru/rus/doc/0232/012a/2062-ch.pdf)