

ЗАКОНЫ НЬЮТОНА И ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ ИМПУЛЬСОВ СИЛ И МОМЕНТОВ — ИХ СУЩЕСТВО И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

© Юрьев Н. Я.

январь, 2016 г.

Лишь в конце работы мы обычно узнаём,
с чего нужно было её начинать.

Б. Паскаль

Содержание

1	О ТЕРМИНЕ «СИЛА»	1
2	МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ВЗГЛЯД НА ЗАКОНЫ НЬЮТОНА	2
3	О СИЛАХ, МОМЕНТАХ И ОБ ИХ ИМПУЛЬСАХ	7
4	ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ ЭНЕРГИИ И ДВИЖЕНИЯ	10

1. О ТЕРМИНЕ «СИЛА»

Содержание

Нурбей Гулиа, вспоминая [дискуссию](#) о силах инерции, поясняет: **«Раньше, во времена Ньютона, все, что угодно, любили называть «силой»: «сила движения», «сила убеждения», «сила любви», наконец. Тем более сам Ньютон потом поясняет, что термин «сила» может быть истолкован как «свойство»».**

Французский математик и механик Жан Лерон Даламбер был противником использования этого термина в механике, но, как поясняет Гулиа, **«А далее получилось именно то, чего боялся Даламбер. Французский математик и механик Ж.-Л. Лагранж (1736—1813), рафинированный теоретик, не подозревал, что в научном мире еще имеются люди не очень образованные, и все-таки привлек термин «сила» в формулировку их общего принципа Даламбера-Лагранжа.**

И вот одна из современных формулировок принципа Даламбера в обработке Лагранжа, которая и вызвала путаницу: «Если в любой момент времени к каждой из точек системы, кроме фактически действующих сил, приложить силы инерции, то система сил будет находиться в равновесии». Иначе говоря, тело «замрёт», а стало быть, задачу можно будет решать методами статики, равновесия – лёгкими и простыми, гораздо более простыми, чем методы динамики. Что мы и делаем, почти никогда не упоминая о том, что прикладываем-то мы несуществующие силы инерции. Потом мы забыли, что силы эти несуществующие, и стали их считать реальными. Настолько реальными, что они вроде могут сломать что-то или двигать машину (инерциод,

например). Вот тут-то пошла целая масса ошибок, приведших даже к авариям машин. Особенно много казусов возникает при вращательном движении тела и возникновении пресловутой «центростремительной силы» (которой реально нет!), но об этом после».

Со слов Нурбея Гулия, дискуссия велась в основном вокруг его книги, и он был этими результатами доволен, потому что и в докладе, и в книге говорилось одно и то же — «нет» силам инерции.

Однако, справедливые, в части сил инерции, результаты той дискуссии всё же не дали ответ на самый главный вопрос, который, впрочем, на этой дискуссии и не поднимался, но который в своё время ставился не только Даламбером, но и Эйлером, когда они противились использованию в механике термина «сила», когда под ним понималось уже не свойство тела, а некоторая самостоятельная и обособленная физическая величина в виде произведения массы m на ускорение a .

2. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ВЗГЛЯД НА ЗАКОНЫ НЬЮТОНА

Содержание

Абстрагируясь от физического смысла, вкладываемого более 350 лет в законы Ньютона, определим те общие допустимые принципы проведения анализа механических систем с их использованием, которые не противоречат разумности методов получения конечных результатов такого анализа.

Будем исходить из того, критерием выбора разумности методов проведения анализа должна являться непротиворечивость их безальтернативным общепринятым методам, которые с успехом используются в математике, отсекая, тем самым, различного рода частные домыслы в виде «внутренних видений», «чувственного опыта», «третьего глаза» и тому подобного.

Рассмотрим дифференциал кинетической энергии тела в соответствии с теоремой Кёнига, являющийся функцией механической работой сил и/или моментов:

$$\begin{aligned} A = dW &= d\left(\frac{m \cdot v^2}{2}\right) + d\left(\frac{J \cdot \omega^2}{2}\right) = m \cdot v \cdot dv + J \cdot \omega \cdot d\omega = \\ &= m \cdot v \cdot (a \cdot dt + da \cdot t) + J \cdot \omega \cdot (\varepsilon \cdot dt + d\varepsilon \cdot t) = \\ &= m \cdot a \cdot v \cdot dt + m \cdot da \cdot v \cdot t + J \cdot \varepsilon \cdot \omega \cdot dt + J \cdot d\varepsilon \cdot \omega \cdot t \quad (1) \end{aligned}$$

Выполним естественную для математики операцию замены переменных, обозначив произведение $m \cdot a$ — символом F , а произведение $J \cdot \varepsilon$ — символом M , а затем, обозвав эти буквенные символы F и M какими угодно словами, представим (1) в следующем виде:

$$f(t) = F \cdot v \cdot dt + dF \cdot v \cdot t + M \cdot \omega \cdot dt + dM \cdot \omega \cdot t \quad (2)$$

Теперь рассмотрим, в каком случае анализ результатов замены переменных в (1) позволяет оценивать их роль и влияние непосредственно на функцию, в том числе и тех слов, которыми эти буквенные индексы были обозваны.

Собственно приходится рассматривать две новые функции по замене переменных:

$$F = m \cdot a \quad (3)$$

$$M = J \cdot \varepsilon \quad (4)$$

Даже не предаваясь «глубокому и всестороннему анализу», можно заметить, что (3) и (4), являясь в математическом смысле действительно функциями соответствующих аргументов, могут восприниматься в какой-то степени более определяющими в (1) только лишь в том случае, когда иные слагаемые, с которыми они каким-либо образом связаны, полностью отсутствуют, например, когда функция принимает один из следующих видов:

$$f(t) = F \cdot v \cdot dt + dF \cdot v \cdot t = F \cdot a \cdot \frac{d(t^2)}{2} + dF \cdot a \cdot t^2 \quad \text{— при отсутствии вращательного движения} \quad (5)$$

$$f(t) = M \cdot \omega \cdot dt + dM \cdot \omega \cdot t = M \cdot \varepsilon \cdot \frac{d(t^2)}{2} + dM \cdot \varepsilon \cdot t^2 \quad \text{— при отсутствии поступательного движения} \quad (6)$$

Но даже и в таком виде функции $F = m \cdot a$ или $M = J \cdot \varepsilon$ невозможно анализировать как самостоятельные, поскольку любую математическую подстановку при замене переменных допустимо рассматривать как функцию только в рамках тех полномочий её аргументов, которыми они обладают, и не более того.

В (5) и (6) аргументы a и ε , помимо вхождения их в состав функций по замене переменных F и M , входят ещё и в состав множителей этих же функций, поэтому любой «глубокий анализ» существа (3) и (4) и любые, «глубоко идущие выводы», которые только можно предложить по результатам такого «анализа», это есть даже не наивность, и даже не элементарная безграмотность, это — что-то худшее, при общей видимости попыток постоянно выдавать желаемое за действительное.

Теперь проанализируем то, как зависит математическая операция по замене переменных от того, как её обзовут. По-видимому, от того, как её обзовут, — совершенно не зависит, а вот от того, кто её обзовет, — зависит всё согласно принципу: «Жираф большой — ему видней!».

А поскольку попугаев в ветвях науки — как «в жёлтой жаркой Африке», то для большинства из них элементарная операция подстановки по замене переменных воспринималась как некая особая форму представления истины в виде законов Ньютона.

Обратим внимание на то, что в (1) изначально отсутствуют в явном виде физические величины, которые называются силами, но присутствует произведение величин $m \cdot a$, которое принято называть силой, и присутствует произведение величин $M = J \cdot \varepsilon$, которое принято называть моментом.

Следовательно, все процессы внутри тела не связаны непосредственно с наличием и действием физических величин, называемых силами и/или моментами, а проявляются как результат взаимосвязанных поступательных и вращательных ускоренных движений масс, которые явно и везде в (1) присутствуют.

А где же те силы, на которые ссылается Ньютон и его последователи в своих «законах»? Почему их не видно явно в составе функции кинетической энергии, которая в полном объёме и в соответствии с теоремой Кёнига учитывает все аргументы, изменение которых как раз и предопределяет состояние функции механической работы в зависимости от тех всех известных науке аргументов, которые её единственно возможным образом определяют?

Не потому ли сила F и момент M явно не присутствуют в составе этой функции, потому что никогда, как самостоятельные физические величины, и не являлись таковыми, и лишь известная в математике и часто используемая на практике для сокращения записи замена и последующая подстановка переменных

в виде $a \cdot t = F$ и $J \cdot \varepsilon = M$ — позволила оперировать новыми наименованиями в виде силы F и момента M , которые по своему искусственному существу и предназначению уже изначально не могли быть отнесены к самостоятельным физическим величинам.

Следовательно, **как самостоятельные физические величины, ни сила F , ни момент M , — не являются таковыми.**

Однако, уже в самом начале процесса исключения из категории физических величин силы F и момента M , не являющихся самостоятельными физическими величинами, возникают вопросы, касающиеся раскрытия уже существа тех многочисленных законов в физике и механике, в самих определениях которых наличествуют упоминания о силах и моментах. Возникают ещё и вопросы, касающиеся установившейся практики проведения расчётов с использованием математических формул, в которых силы и моменты ложились в основу таких расчётов.

Ведь существует множество примеров, когда не то что ускоренные поступательные и/или вращательные движения взаимодействующих тел отсутствуют, но даже нет и никаких движений, а сами силы и/или моменты к этим телам приложены, несмотря на то, что действие их не сопровождается выполнением работ. Как быть в этих случаях? И что вообще кроется и какой смысл вкладывается при упоминании этих слов при самой широкой их интерпретации?

Сами по себе слова **сила** и **момент** являются нарицательными существительными: сила любви, сила течения, сила слова, момент истины и т.п., поэтому формальное обозначение любого нарицательного существительного буквенным индексом F или M — не должно вводить в заблуждение и позволять называть именно только лишь само слово — физической величиной.

Уже при Ньютоне многие его современники, в то числе и великий Эйлер, указывали на неправомерность и неразумность включения слова «сила» в разряд физических величин, однако упрощенческий подход, так характерный для Ньютона, преобладал над разумом, поскольку это слово позволяло на примитивном уровне оперировать, якобы, всеми основами физики и механики пространственных процессов.

А ведь для того, чтобы полностью исключить из научного лексикона и обихода любые упоминания о силе и моменте как о физических величинах, достаточно само слово **сила** заменить на слова **линейное ускорение**, а слово момент заменить на слова **угловое ускорение**, поскольку именно текущие ускорения взаимосвязанных законами движения тел определяют и все последующие результаты их движения, но только не сами слова — «**сила**» и «**момент**», — поскольку в природе не существуют таких самостоятельных физических величин в виде слов.

Рассмотрим на примере из Википедии определение для силы: ***Сила — векторная физическая величина, являющаяся мерой интенсивности воздействия на данное тело других тел, а также полей. Приложенная к массивному телу сила является причиной изменения его скорости или возникновения в нём деформаций и напряжений.***

А теперь заменим слово «**сила**» на слово «**линейное ускорение**» и приведём это определение в соответствие с его физическим смыслом: ***Линейное ускорение — векторная физическая величина, являющаяся мерой интенсивности воздействия на данное тело других тел, а также полей. Фор-***

мируемое линейное ускорение является причиной изменения скорости тела или возникновения в нём деформаций и напряжений.

Не прикладывая силу к центру масс тела, а задавая всего лишь величину его линейного ускорения, — можно получить наиболее быстро тот же результат, который получается в результате необдуманного использования термина «**сила**», но только после проведения бóльшего количества вычислительных операций.

То же самое относится и к использованию термина «**момент**». В механике под моментом понимается пара равных по величине и противоположно направленных сил, равноотстоящих от места их приложения. Для целей исследования или описания динамических процессов неважно, с использованием каких слов и геометрических терминов описывается первопричина формирования углового ускорения, поскольку динамику процессов определяют только его величина и положение той оси, относительно которой отстоит момент инерции конкретного ускоренного вращающегося тела.

Не прикладывая момент к телу вращения, а задавая всего лишь величину его углового ускорения, — можно получить наиболее быстро тот же результат, который получается в результате использования словесного образа в виде момента, но только после проведения бóльшего количества вычислительных операций.

Но ведь всё равно остаётся вопрос, а как быть с теми процессами, в которых действие сил и/или моментов присутствует в статике, когда работы не выполняются, а движения, в том числе и ускоренные, — отсутствуют, но присутствуют не только статические деформации тел, но и внутренние деформации, вызванные их движением, в том числе, — наличием угловой скорости.

Что бы разобраться с этим вопросом, вновь обратимся к дифференциалу (1) полной кинетической энергии тела и отнесём его к дифференциалу времени, в результате чего получим функцию полной механической мощности преобразования всей кинетической энергии тела:

$$P = \frac{dW}{dt} = m \cdot a \cdot v + m \cdot \frac{da}{dt} \cdot v \cdot t + J \cdot \varepsilon \cdot \omega + J \cdot \frac{d\varepsilon}{dt} \cdot \omega \cdot t \quad (7)$$

Когда рассматривается статическое состояние взаимодействующих тел, то механическая работа не выполняется, при этом и активная мощность выполнения механической работы отсутствует, но всё же существует и реально наблюдается некое напряжённое состояние этих тел в виде их деформации.

Такие статические взаимосвязанные деформирующие состояния тел наблюдаются и после, например, падения камня на поверхность планеты, и после сжатия пружины под действием груза, и после аналогичного сжатия той же самой пружины, концы которой закреплены на роторе и статоре электро-механического преобразователя энергии, например, двигателя постоянного тока.

Общим для всех этих примеров является то, что процесс поддержания деформированного состояния взаимосвязанных тел всегда сопровождается процессом преобразования энергии. Ведь тот же двигатель постоянного тока должен оставаться постоянно подключённым к источнику питания и входить в состав тех тел, которые участвуют в поддержании процесса преобразования энергии деформации.

Энергию деформированной пружины мы называем потенциальной, то есть, способной выполнять работу. Применительно к системе «пружина — двигатель постоянного тока — источник питания» такая

её потенциальная энергия может и не совершать работу, когда тот же двигатель постоянного тока переводится в генераторный режим и вся потенциальная энергия пружины рекуперирована в электрическую энергию источника питания.

Общим для всех приведённых примеров является то, что взаимосвязанные изменения деформирующих состояний тел всегда связаны с неизменным наличием и третьей стороны, которая в результате непрерывного преобразования своей энергии обеспечивает сохранение потенциальной энергии деформированных тел.

Поскольку работа при поддержании установившегося состояния деформированных тел не выполняется, а процесс сопутствующего преобразования энергии при этом непрерывно происходит, то такую энергию принято называть — реактивной, в отличие от которой, активная энергия — всегда связана с выполнением работы.

Следовательно, неукоснительно должен соблюдаться такой принцип рассмотрения процессов, описывающих взаимосвязанные состояния системы тел, согласно которому в этих процессах должен непременно присутствовать источник, обеспечивающий двунаправленный переток энергии между системой взаимосвязанных тел и самим этим источником энергии.

Для выше приведённого примера взаимосвязанных состояний камня и планеты, таким источником является тот источник-потребитель потенциальной энергии, в результате преобразования энергии которого как раз и поддерживается деформация камня и планеты, а для примера взаимосвязанных состояний пружины и статора с ротором двигателя постоянного тока, таким источником является, например, аккумулятор электрической энергии.

При этом вся цепь прохождения процессов преобразования любой энергии, в том числе и механической, всегда должна образовывать замкнутый контур, вдоль которого как раз и могут учитываться все их особенности.

Рассмотрим, когда, каким образом и за счёт чего всё это происходит.

Это происходит всегда, когда тело, не являющееся абсолютно твёрдым, упруго деформируется при взаимодействии с другими телами (неупругая деформация сопровождается выполнением работ), а процесс деформирования сопровождается формированием потенциальной энергии деформации, способной участвовать в повторяющихся полных периодах колебательных процессов, не сопровождаемых потреблением энергии за каждый такой полный период преобразования энергии деформации.

Учтём влияние деформирующих факторов, обусловленных, например, наличием угловой скорости тела, применив теорему Кёнига-Юрьева, согласно которой **полная кинетическая энергия тела равна сумме кинетической энергии поступательного движения центра масс и кинетической энергии вращательного движения относительно центра масс, умноженной на квадрат суммы единицы и произведения модуля угловой скорости вращения тела на коэффициент, учитывающий свойства тела и имеющий размерность, обратную размерности угловой скорости.**

$$W = \frac{m \cdot v^2}{2} + \frac{J \cdot \omega^2}{2} \cdot (1 + k \cdot |\omega|)^2 \quad (8)$$

С учётом этой теоремы, дифференциал кинетической энергии равен:

$$\begin{aligned}
 dW &= d\left(\frac{m \cdot v^2}{2}\right) + d\left(\frac{J \cdot \omega^2}{2}\right) + d(J \cdot k \cdot \omega^3) + d\left(\frac{J \cdot k^2 \cdot \omega^4}{2}\right) = \\
 &= m \cdot v \cdot dv + J \cdot \omega \cdot d\omega + 3 \cdot J \cdot k \cdot \omega^2 \cdot d\omega + 2 \cdot J \cdot \omega^3 \cdot k^2 \cdot d\omega = \\
 &= m \cdot v \cdot (da \cdot t + a \cdot dt) + (J \cdot \omega + 3 \cdot J \cdot k \cdot \omega^2 + 2 \cdot J \cdot \omega^3 \cdot k^2) \cdot (d\varepsilon \cdot t + \varepsilon \cdot dt) = \\
 &= m \cdot v \cdot da \cdot t + m \cdot v \cdot a \cdot dt + (\omega + 3 \cdot k \cdot \omega^2 + 2 \cdot \omega^3 \cdot k^2) \cdot J \cdot d\varepsilon \cdot t + (\omega + 3 \cdot k \cdot \omega^2 + 2 \cdot \omega^3 \cdot k^2) \cdot J \cdot \varepsilon \cdot dt \quad (9)
 \end{aligned}$$

Соответственно, и (7) принимает следующий вид:

$$P = \frac{dW}{dt} = m \cdot v \cdot t \cdot \frac{da}{dt} + m \cdot v \cdot a + (\omega + 3 \cdot k \cdot \omega^2 + 2 \cdot \omega^3 \cdot k^2) \cdot J \cdot t \cdot \frac{d\varepsilon}{dt} + (\omega + 3 \cdot k \cdot \omega^2 + 2 \cdot \omega^3 \cdot k^2) \cdot J \cdot \varepsilon \quad (10)$$

3. О СИЛАХ, МОМЕНТАХ И ОБ ИХ ИМПУЛЬСАХ

Содержание

Опосредованные виртуальные величины в виде слов **сила** или **момент** всегда загромождают расчёты, вынуждая дополнительно оперировать с мнимыми величинами, в которых не содержится самого физического смысла, создавая иллюзию поиска решения.

Использование не физических величин, а всего лишь только терминов, их обобщающих, способствует созданию условия для выполнения излишних мощных упражнений в виде дополнительного и безрезультативного шевеления мозгами, которые абсолютно лишены разумного смысла и ясных обоснований.

Привычка пользоваться словами **сила** и **момент**, возможно, ещё долго будет оставаться в образном просторечии примитивным аналогом механического воздействия, подобно тому, как это наблюдается, например, в русском языке, когда одним словом, иногда даже нецензурным, очень точно и ясно описывается череда непрерывных действий и поступков.

Возможно, после исключения из научного обихода слов **сила** и **момент**, часть нынешнего поколения людей будет ещё некоторое время испытывать первоначальную неуверенность, подобную той, которую испытывают люди, впервые садясь на велосипед или за руль автомобиля, но которая всё же быстро проходит по мере освоения ими приёмов езды на этих транспортных средствах передвижения.

Искусственность введения и последующего широкого использования нарицательного существительного в механике и физике процессов, оказалась ничем не оправданной и даже вредной по следующим основаниям:

- нарушилось понимание целостности взаимосвязанных процессов в результате того, что объектам воздействий и восприятия воздействий стали приписываться свойства всего лишь виртуальных источников и приёмников силы, а не реальной энергии, без существования и непрерывного преобразования которой теряется смысл рассмотрения любых взаимодействий вообще;

- сформировались два совершенно разных подхода к анализу процессов: энергетический, когда процессы рассматривались в рамках законов сохранения и преобразования энергии, и силовой, когда процессы рассматривались без какой-либо взаимосвязи с законом сохранения и преобразования энергии;
- стали активно формироваться совершенно новые квазифизические величины со словом «сила» и «момент» в виде импульсов силы, момента, тела;
- законы Ньютона, основанные на использовании слова «сила» разорвали естественную взаимосвязанность и замкнутость прохождения пространственных процессов, непременным условием существования которых является замкнутость контуров обмена энергией между источником и приёмником, а поведение тел стали рассматривать в составе уединённых пространственных образований с локальными процессами без всякой их взаимосвязи с другими телами и пространственными образованиями в виде «тел отсчёта».

Если вновь обратиться к дифференциалу полной кинетической энергии (1) и, изначально ясные и обоснованные с точки зрения энергетического баланса физические величины, входящие в состав этой функции, привести к виду с нарицательными существительными путём замены переменных, то получим следующие её интерпретацию (подражание):

$$m \cdot a \cdot v \cdot dt + m \cdot da \cdot v \cdot t + J \cdot \varepsilon \cdot \omega \cdot dt + J \cdot d\varepsilon \cdot \omega \cdot t = \\ = p(F, dt) \cdot v + p(F, t) \cdot da \cdot t + L(M, dt) \cdot \omega + L(M, t) \cdot d\varepsilon \cdot t \quad (11)$$

В правой части равенства (11), с учётом всех слагаемых левой части равенства, представлены эти же составляющие, но уже в виде функций нескольких переменных, которые в механике по «инициативе» людей из круга околонуучного обуучивания, тоже названы физическими величинами (векторными), именуемыми импульсами тел, сил и моментов, несмотря на то, что являются всего лишь подстановками при замене переменных:

$$p(F, dt) = F \cdot dt = m \cdot a \cdot dt \quad \text{— импульс (действие) силы;} \quad (12)$$

$$p(F, t) = F \cdot t = m \cdot v = m \cdot a \cdot t \quad \text{— импульс (кинетический, внутренний) тела;} \quad (13)$$

$$L(M, dt) = J \cdot \varepsilon \cdot dt \quad \text{— импульс (действие) момента.} \quad (14)$$

$$L(M, t) = M \cdot t = J \cdot \varepsilon \cdot t \quad \text{— импульс момента (кинетического, внутреннего) тела;} \quad (15)$$

Как вам это, нравится? После сопоставления содержания левой части равенства (7) с содержанием его правой части, в равной мере отражающих дифференциал внутренней энергии одного и того же тела, возникает уже не риторический, а совершенно резонный вопрос: а кто-нибудь сможет доказать, показать или любым иным способом, хотя бы как-нибудь, объяснить, чем правая часть равенства более полезна или хотя бы более информативна по сравнению с левой его частью, не считая, конечно, обычного для

околонаучных кругов стремления к явному квазиобнаучиванию ранее кем-то полученных исходных, более подробных и соответствующих реальному существованию результатов.

Более того, ведь импульс силы, импульс тела, импульс момента и импульс момента тела почему-то рассматриваются в механике как самостоятельные физические величины, не зависящие от движений тела, на основании анализа которых делаются далеко идущие выводы о постоянстве каждой из них в отдельности и соответствующим «законам сохранения».

На основе и с использованием таких квазиобнаученных результатов безапелляционно и безграмотно выдвигались совершенно новые квазидоказательства, не имеющие ничего общего с реальными законами классической и теоретической механики.

Делалось это совершенно примитивно, безграмотно и нагло следующим образом, из функций, в виде сумм произведений нескольких аргументов, вычленялись произвольные части слагаемых в виде меньшего количества перемножаемых аргументов и уже им приписывались свойства совершенно новых функций, никоим образом не связанных с исходной функцией, а сами такие вычлененные и урезанные функции представлялись как некие новые физические величины, хотя являлись всего-навсего элементарными математическими подстановками при замене переменных.

Но ведь это — есть то же самое, что по цвету яблока пытаться судить о его вкусе и запахе без всякой их взаимосвязи с химическими и биологическими его свойствами.

Вы думаете, что только в страшном сне такое может присниться? Нет, это реальное сегодняшнее состояние физики, классической и теоретической механики, изначально воздвигнутых на законах Галилея, но которую они впоследствии приобрели после безумного вмешательства некоего сэра со своими «законами Ньютона».

Это было более 350 лет назад, когда Лейбниц только опубликовал свои работы по дифференциальному исчислению, а Ньютон — по пределам, поэтому никто от таких законов Ньютона в обморок не падал, поскольку мало что тогда понимали в них, а возражавших и истинных математиков, например, Эйлера, Даламбера, Лагранжа и им подобных, быстро угомонили толпы идолопоклонников, в том числе и Королевская Академия. А что вы хотели? Даже по происшествию стольких лет многие «учёные» до сих пор в обморок падают при одном только упоминании имени Ньютона.

Наглядным примером непригодности законов Ньютона вместе с сформулированным на их основе законом сохранения импульсов для описания взаимодействия тел, показанных на [рис. 1](#), является то, что они, мало того, что совершенно неспособны описать процесс такого взаимодействия, но сразу же приводят к совершенно абсурдному равенству импульсов, в котором импульс момента силы $\vec{p}_1 + \vec{L}_1$ левого тела равен импульсу силы \vec{p}_2 правого тела:

$$\vec{p}_1 + \vec{L}_1 = \vec{p}_2$$

Даже исходя из размерностей этих импульсов становится видно, что такая бредовая идея описать взаимодействия представленных тел основана именно на законах Ньютона и законе сохранения импульсов.

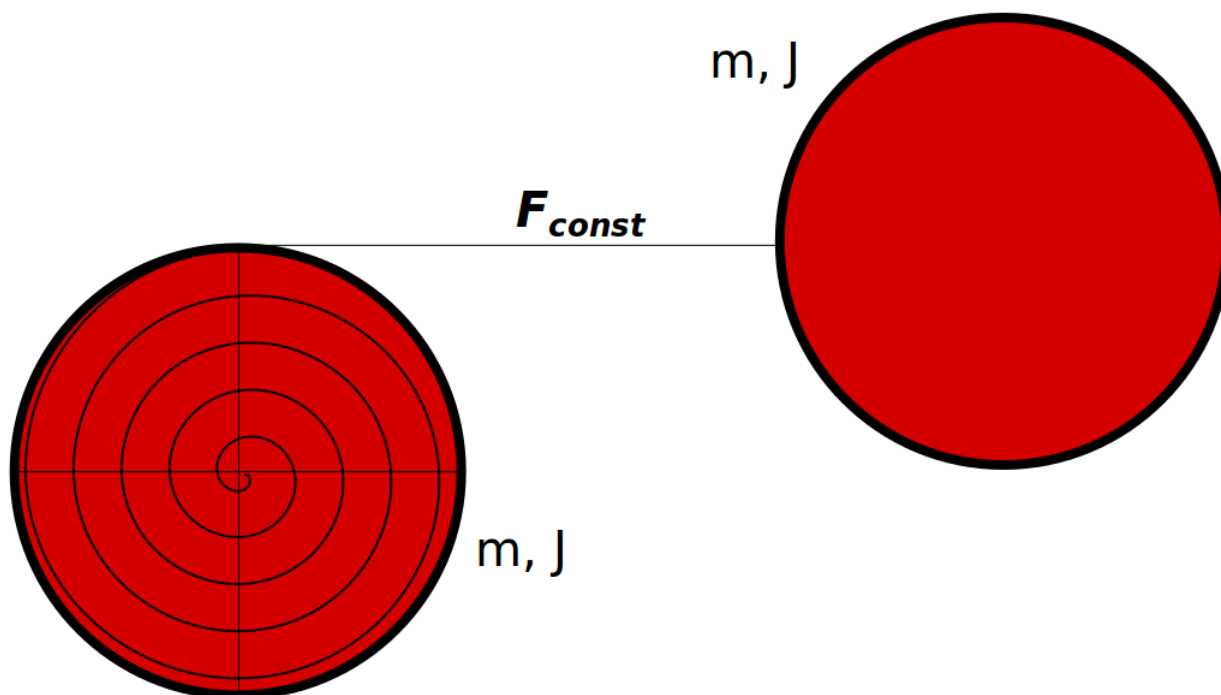


Рис. 2. Траектории перемещений мест пространства

Наука пожинает до сих пор плоды такого безумия. Анализ одного из вздорных квазидоказательств, основанных на использовании законов Ньютона и касающихся утверждений о невозможности придания постоянно действующего ускорения замкнутой системе для её перемещения в пространстве в результате преобразования её внутренней энергии без взаимодействия с массами внешней среды в качестве опоры, представлен в следующих разделах.

4. ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ ЭНЕРГИИ И ДВИЖЕНИЯ

Содержание

Проанализируем те причины, которые легли в основу формирования на всех уровнях научной иерархии устойчивого мнения о том, что в результате преобразования внутренней энергии невозможно сформировать постоянное ускорение поступательного и/или вращательного движения общей массы m и/или момента инерции J замкнутой системы для её перемещения в пространстве без взаимодействия с массами внешней среды в качестве опоры.

Внешне эти причины выглядят вполне благопристойно, поскольку в основе приводимых «доказательств» лежит упоминание о некоем законе сохранения.

Чтобы разобраться, что же это за закон, обратимся к тем источникам, из которых нынешнее поколение учёных, инженеров, практиков — получали знания. Благо существует интернет, и такая информация мгновенно оказывается доступной.

Под общей аббревиатурой «закон сохранения» понимаются: или закон сохранения энергии, или закон сохранения импульса, или закон сохранения момента импульса, а ныне модную, хотя и абсолютно бестолковую информацию о них можно отыскать в Википедии, которая, впрочем, мало чем отличается и от почти такой же гипертрофированной информации, которую подают авторы многих учебников по техническим наукам:

- Законом сохранения энергии — фундаментальный закон природы, установленный **эмпирически** (Прим. авт.: **направление в теории познания, признающее чувственный опыт источником знания и предполагающее, что содержание знания может быть представлено либо как описание этого опыта, либо сведено к нему**) и заключающийся в том, что для изолированной физической системы может быть введена скалярная физическая величина, являющаяся функцией параметров системы и называемая энергией, которая сохраняется с течением времени. Поскольку закон сохранения энергии относится не к конкретным величинам и явлениям, а отражает общую, применимую везде и всегда, закономерность, то его можно именовать не законом, а принципом сохранения энергии.

С фундаментальной точки зрения, согласно теореме Нётер (1918 г.), закон сохранения энергии является следствием однородности времени, то есть независимостью законов физики от момента времени, в который рассматривается система. В этом смысле закон сохранения энергии является универсальным, то есть присущим системам самой разной физической природы. При этом выполнение этого закона сохранения в каждой конкретно взятой системе обосновывается подчинением этой системы своим специфическим законам динамики, вообще говоря различающимся для разных систем.

И так далее...

Ремарка авт.: **Самым важным в этом законе является то, что он — эмпирический, но почему-то он не учитывает, например, чувственный опыт ирокезов, заложенный в их грозных табу, или опыт тех же шаманов, изложенный в их наивных заклинаниях, но учитывает теорему, например, Нётер (1918 г.), по своей наивности мало чем отличающуюся от заклинаний шаманов.**

- Закон сохранения импульса (закон сохранения количества движения) — утверждение о том, что векторная сумма импульсов всех тел системы есть величина постоянная, если векторная сумма внешних сил, действующих на систему тел, равна нулю.

В классической механике закон сохранения импульса обычно выводится как следствие законов Ньютона. Из законов Ньютона можно показать, что при движении системы в пустом пространстве импульс сохраняется во времени, а при наличии внешнего воздействия скорость изменения импульса определяется суммой приложенных сил.

Как и любой из фундаментальных законов сохранения, закон сохранения импульса связан, согласно теореме Нётер, с одной из фундаментальных симметрий, — однородностью пространства.

Закон сохранения импульса впервые был сформулирован Р. Декартом (1637 г.).

Ремарка авт.: **Действие закона распространяется только на поступательно движущиеся абсолютно твёрдые одномассовые тела, не существующие в природе. А о существе законов Ньютона — смотрите выше.**

- Закон сохранения момента импульса (закон сохранения углового момента) — один из фундаментальных законов сохранения. Математически выражается через векторную сумму всех моментов импульса относительно выбранной оси для замкнутой системы тел, которая остается постоянной, пока на систему не воздействуют внешние силы. В соответствии с этим момент импульса замкнутой системы в любой системе координат не изменяется со временем.

Закон сохранения момента импульса есть проявление изотропности пространства относительно поворота.

В упрощённом виде: $\sum \bar{L} = const$, если система находится в равновесии.

Ремарка авт.: **Действие закона распространяется только на вращательно движущиеся абсолютно твёрдые одномассовые тела, не существующие в природе и не подпадающие под действие теоремы Кёнига-Юрьева, когда момент инерции принимается не зависящим от угловой скорости.**

Всё, на этом иссякли все законы сохранения, на которых строилось утверждение о том, что в результате преобразования внутренней энергии невозможно сформировать постоянное ускорение поступательного и/или вращательного движения общей массы m и/или момента инерции J замкнутой системы для её перемещения в пространстве без взаимодействия с массами внешней среды в качестве опоры.

Продолжив пользоваться интернетом, наберём в поисковике «**работа внутренних сил не равна нулю**», в результате чего обнаружим совершенно иные доводы и доказательства известных учёных и специалистов в области физики, классической и теоретической механики.

Вот только некоторые из них:

- **Работа внутренних сил в изменяемой системе в общем случае не равна нулю** [М. И. Бать, Г. Ю. Джанелидзе, А. С. Кельзон. Теоретическая механика в примерах и задачах. т. II (динамика) - М., 1975 г., 608 стр. с илл. (стр. 305)];
- **В то время как главный вектор и главный момент равны нулю, сумма работ внутренних сил, вообще говоря, нулю не равна** [Теоретическая механика. Учеб. для вузов/Н. Н. Поляхов, С. А. Зегжда, М. П. Юшков; Под ред. П. Е. Товстика. Н. Н. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 2000. - 592 с.: илл. (стр. 147)];
- **В законах количеств движения и кинетических моментов внутренние силы не фигурировали, ибо их главный вектор и главный векторный момент относительно любого центра равны нулю; но алгебраическая сумма работ внутренних сил в общем случае материальной**

системы не равна нулю, как показано в п. 5° § 2, она равна нулю в частном случае абсолютно твёрдого тела, но уже для упругого тела не равна нулю [Геронимус Я. Л. Теоретическая механика. Очерки об основных положениях. М., 1973 г. 512 стр. с илл. (стр. 206)]

- **Доказательство проведено для двух точек абсолютно твёрдого тела, за которые мы можем принять любые точки тела, а потому оно относится ко всем точкам твёрдого тела. В случае упругого тела или изменяемой системы точек сумма работ внутренних сил не равна нулю. Так, например, при падении камня на Землю силы взаимодействия между камнем и Землёй (внутренние силы системы Земля — камень) равны и противоположны, но сумма работ этих сил не равна нулю** [Гернет М. М. Курс теоретической механики. Изд. 3-е, перераб. и доп. Учебник для вузов. М., «Высшая школа», 1973. 464 с. с илл. (стр. 374)].
- **Как уже известно, главный вектор и главный момент всех внутренних сил для любой механической системы равны нулю. Сумма работ внутренних сил равна нулю только в случае твёрдого тела, а для любой механической системы в общем случае она не равна нулю** [Добронравов В. В., Никитин Н. Н., Дворников А. Л. Курс теоретической механики. Изд. 3-е, перераб. Учебник для вузов. М., «Высшая школа». 528 с. с илл. (стр. 293)].
- **При виртуальном перемещении твёрдое тело остаётся твёрдым. Но ничто не запрещает нам рассматривать перемещения деформируемых тел. Следует только помнить, что в этом случае работа внутренних сил не будет равна нулю** [Парс Л. А. Аналитическая динамика. М., 1971. 636 стр. с илл. (стр. 38)].

Можно указать ещё очень много научных трудов с подобными доказательствами и не менее многочисленными пояснениями и выводами, касающимися этих доказательств. Сдерживает только то, что это уже будет выглядеть как издевательство над противниками этих доказательств.

Дословное смысловое содержание таких пояснений и выводов можно свести, например, к следующему обобщающему выводу: **«Однако отсюда вовсе не следует, что внутренние силы не влияют на движение системы. Это было бы так, если внутренние силы были бы уравновешенной системой сил. Однако они таковой не являются, поскольку приложены к разным точкам. Если система состоит из нескольких твёрдых тел, то работа внутренних сил каждого твёрдого тела равна нулю, но работы внутренних сил, действующих между каждыми двумя твёрдыми телами, принадлежащими к этой системе, в общем случае не равны нулю»** [Кильчевский Н. А. Курс теоретической механики. Том 1. (Кинематика, статика, динамика точки). М., 1972, 456 стр. с илл. (стр. 147)], [Гернет М. М. Курс теоретической механики. Изд. 3-е, перераб. и доп. Учебник для вузов. М., «Высшая школа», 1973. 464 с. с илл. (стр. 374)], [Андронов В. В. Теоретическая механика. 20 лекций. Ч. 2. Динамика: Учебное пособие для студентов очного и заочного обучения. 2-е изд., доп. и испр. — М.: МГУЛ, 2003. — 128 с. (стр.43)].

Доказательства и пояснения в научных трудах указывают на то, что работа внутренних сил может равняться нулю только в абсолютно твёрдых телах, которые реально не существуют, поскольку

устойчивые статические состояния в природе отсутствуют согласно теорема Ирншоу [А. А. Детлаф, Яворский Б. М. Курс физики: Учеб. пособие для вузов. — 4-е изд., испр. — М.: Высш. шк., 2002. — 718 с.: ил. (стр.196)].

Наличие абсолютно взаимоисключающих доводов и доказательств относительно возможности или невозможности преобразования внутренней энергии для формирования постоянного ускорения поступательного и/или вращательного движения общей массы m и/или момента инерции J замкнутой системы для её перемещения в пространстве без взаимодействия с массами внешней среды в качестве опоры, — ставит вполне определённую задачу, а именно: доказать правоту или ошибочность утверждений представителей той или другой стороны.

Содержание