

Дорогой Виктор Васильевич!

Поговаривают (наверное, справедливо), что Ланден так и не понял глубокий смысл названных его именем (и известных Вам) преобразований. Такое понимание кристаллизовалось 30 мая 1799 года (в дневнике Гаусса) методом арифметико-геометрического среднего в вычислении полных эллиптических интегралов. Удивительно, что отражение такого понимания в учебнике по физике затянулось вплоть до 2013-го года!¹ И по сей день, вопреки многократным пояснениям, некоторые “учёные” остаются не способными увидеть принципиальное преимущество метода Гаусса в вычислении периода математического маятника, по сравнению с вычислением соответствующего ряда Тейлора.² Должен признаться, что и я сперва счёл находку оси Галуа (название которой тщательно обосновано и не подлежит обсуждению, равно как и вопрос воссоединения Крыма с Россией) забавной, а её глубокий смысл, сперва ускользнувший от меня, выявился позже благодаря переписке с Евгением Александровичем Митюшовым, который щедро делился со мной своим тщательным разбирательством и проницательным толкованием. Теперь уже не подлежит сомнению, что динамика твёрдого тела, как и задача о математическом маятнике, будет постепенно, но полностью и повсеместно переписана. Я рад тому процессу методического внедрения, который начали Вы, с Вашими студентами пятого курса, именно потому, что он приведёт (независимо от степени его корректности) к лавинообразному обсуждению, которое начинает развёртываться сейчас. Разумеется, что сей процесс уже выходит за рамки нашей личной переписки и превращается в “публичное” обсуждение. Прошу Вас смело пересылать мой ответ на Вашу разработку “[task.pdf](#)” как участникам Вашего семинара, так и Вашим студентам и коллегам.

Следует начать с провальной попытки (известного Вам) дуэта Степанова-Сумбатова, когда они попытались (31 января 2019 года) вычислить абсолютную скорость конца вектора, который они отказывались (хотя их никто и не спрашивал) называть именем Галуа.³ Тогда Сумбатов многократно (и ошибочно) заявлял, что получил постоянный вектор абсолютной скорости (конца оси Галуа), но Вам удалось донести до него, что он получил лишь скаляр, а не вектор. Он не смог ответить Вам на вопрос о том, куда был направлен заявленный им “постоянный вектор”. В другом письме “[Otrbivok.pdf](#)” (адресованном “локальному руководству ВЦ” об уровне квалификации некоторых сотрудников моего отдела), я уже подробно объяснил, почему его со Степановым попытка была обречена. Они никоим образом не могли получить “постоянный вектор” абсолютной скорости, ибо координаты такого вектора “скорости” не являются постоянными ни в инерциальной, ни в подвижной системе координат, а из постоянства модуля вектора никогда не следует постоянство самого вектора.

Ваша новая задача для студентов пятого курса заинтриговала меня тем, что Вы начали её с определения оси Галуа, названной Вами “орт \mathbf{a} ”, с того же известного Вам (сомнительного) определения Степанова-Сумбатова. Неужели Вам удастся (неизвестным мне чудом) реанимировать их провал? Мне известно предостережение Максвелла о тонкости задачи о вращении твёрдого тела, которой избегал Ньютон, а её жертвами становились многие исследователи. Но это предостережение остаётся малоизвестным, и на те же грабли продолжали и продолжают наступать как “знаменитые учёные”, такие как Фейнман, так и многие другие наши с Вами современники. Следует подчеркнуть, что Ваше первоначальное определение “орта \mathbf{a} ” указывает на то, что его действительно не следует называть осью Галуа, которая всегда фиксирована в теле и, независимо от направления кинетического момента \mathbf{K} , совпадает с направлением оси, ортогональной круговым сечениям эллипсоида (инерции) Мак-Кулага (но не Пуансо). И даже когда наши с Вами два отличных понятия всё же совпадают, как в случае движения по сепаратрисе, ось Галуа не должна быть определена указанным Вами способом, по причинам, которые вскоре станут разъяснены.

Честно говоря, проблем с определением оси Галуа, или, точнее сказать, Вашего “орта \mathbf{a} ”, нормированным векторным произведением $\mathbf{K} \times \mathbf{e}_2$ ждать не приходится, поскольку такое определение не пригодно в случае коллинеарности \mathbf{K} и \mathbf{e}_2 , которую мы не только не вправе запрещать, а должны всячески подчёркивать, так как именно этот случай соответствует строгому движению по сепаратрисе. Тем не менее, Ваша фраза о том, что “на сепаратрисе орт \mathbf{a} ортогонален плоскости сепаратрисы” подчёркивает, что речь идёт именно об оси Галуа, которая (в отличие от орта \mathbf{a}) всегда определена в твёрдом теле как его ось “обобщённой” симметрии. Здесь следует уточнить, что у трёхосного твёрдого тела выбор одной из двух осей Галуа определяется “хиральностью”, то есть направлением его вращения. С учётом направлений, в твёрдом теле существуют четыре оси Галуа. Разумеется, что для “осесимметричного” тела ось Галуа совпадает с “хорошо знакомой и привычной” осью симметрии, а эллипсоид инерции (как Мак-Кулага, так и Пуансо) такого тела становится эллипсоидом вращения. Здесь можно было бы и завершить моё ответное письмо, поскольку исследование движений “близких к сепаратрисе” ликвидирует постоянство Вашего “орта \mathbf{a} ” (в отличие от оси Галуа) в теле. И действительно, Ваша фраза о том, что орт \mathbf{a} “в любом движении” ортогонален \mathbf{K} , подчёркивает, что различие в названии отражает существенное различие в толковании. Рискуя быть занудным, но желая быть верно понятым, подчеркну, что ось Галуа ВСЕГДА ФИКСИРОВАНА В ТЕЛЕ, будучи осью его обобщённой симметрии. Тем не менее, мы сходимся с Вами в случае строгого движения вдоль сепаратрисы, когда ось Галуа одновременно и фиксирована в теле, и ортогональна \mathbf{K} . Однако, такому взаимному согласию тут же наступает конец, когда я с удивлением читаю, что скорость орта \mathbf{a} “обращается в нуль только на стационарных вращениях”!? Ведь, именно на стационарных вращениях (когда совпадают наши понятия об орте \mathbf{a} и об оси Галуа) верно обратное. Скорость оси Галуа трёхосного твёрдого тела (когда она не совпадает ни с какой главной осью инерции) НЕ обращается в нуль, поскольку именно на (всех без исключения) стационарных вращениях она вращается РАВНОМЕРНО (но отнюдь не обязательно ортогонально \mathbf{K})! Более того, к “стандартным” стационарным вращениям следует добавить “нестандартный” эффект Джанибекова в том строгом смысле, о котором я прежде писал Вам в предыдущем письме “[SScrew.pdf](#)”. Напомню, ось Галуа при строго критическом движении вращается равномерно, НЕЗАВИСИМО от того, свершает ли тело “кувырок” или нет.⁴ Именно в этом и заключается смысл той “тройной” анимации оси Галуа.⁵ Но из такого равномерного вращения оси Галуа никак не следует постоянство угловой скорости тела при его движении по сепаратрисе. Навряд ли имеет смысл говорить о “почти постоянстве” величины $|\Omega|$, которая в “окрестности двух сепаратрис” варьирует, в соответствии с Вашими вычислениями (игнорируя опечатку с плоскостями в “ $R^3(\omega)$ ”), от $|\mathbf{K}|/C$ к $|\mathbf{K}|/B$ к $|\mathbf{K}|/A$. А Ваше описание “достаточно плавного” движения орта \mathbf{a} с последующей фразой о том, что “в главных осях орт \mathbf{a} быстро проходит средние участки обеих сепаратрис”, свидетельствует о том, что движение “орта \mathbf{a} ”, в теле, уже окончательно перепутано с движением, ортогонального ему, вектора \mathbf{K} . Такой итог оказывается неизбежным следствием методически неверного, но несомненно весьма поучительного, подхода. Будем считать, что Ваше первоначальное разоблачение Степанова-Сумбатова стало окончательно убедительным и для Вас ☺. Раскрою Вам, что они никогда и ничего не знали и не узнают о моей работе по динамике твёрдого тела или любой иной. Их рассуждения о моей работе не основаны на научных обсуждениях со мной и (потому) не достойны Вашего внимания.

Не могу не заметить не только упомянутую Вами “произвольность” выбора знаков w_3 и w_1 , но и попутный молчаливый выбор знаков ν и w_2 . Неужели мы сможем позволить себе роскошь и в третий раз “выбирать знак вслепую”? И почему Вы остановились на том, что сепаратрис четыре, умалчивая выбор их ориентаций? Не напоминает ли это Вам уже отнюдь не мелкую проблему знаков и ориентаций движения, озвученную на моём докладе 31 января 2019 г? Неужели повторные техногенные катастрофы не смогут убедить нас с Вами в том, что выбор знака никому не обязан оставаться безобидным и, что “решение, с точностью до знака” вовсе решением не является ☹.

Активные ссылки на интернет-источники:



1. Речь идёт об учебнике David Simpson “General Physics”, стр. 284 (стр. 331 в издании от 8 октября 2020 г.)
2. Ряды Тейлора “давно известны” Скороходову С.Л, который “выступил” по указанию Власова В.И. 31 января 2019 г.
3. Подготовленное, совместно со Степановым С.Я, выступление Сумбатова А.С. с “вычислением постоянного вектора абсолютной скорости” 31 января 2019 г.
4. Ровно эта фраза появилась в статье энциклопедии (всеобщем словаре ремёсел и наук) об оси Галуа.
5. Компьютерная анимация строго критического движения “гайки Джанибекова” получена научным коллективом по математическому моделированию кафедры Теоретической механики Уральского федерального университета.

Упомянутые приложения к письму:

1. Ваша новая методическая разработка “[task.pdf](#)”.
2. Отрывок письма об уровне квалификации Сумбатова-Степанова “[Otrbivok.pdf](#)”.
3. Моё письмо по мотивам двух выступлений на Вашем семинаре “[SScrew.pdf](#)”.