

Хмельник С.И.

<https://orcid.org/0000-0002-1493-6630>

# Четыре силы в механике

## Аннотация

Доказывается, что силы Кориолиса и центробежные силы являются реальными силами и совершают работу

Рассмотрим табл. 1 для механических сил, действующих на обособленное тело.

Таблица 1.

			Сила инерции?	Реальная сила?	Причина появления
1	$F_g$	Сила тяжести	нет	да	удаленное тело
2	$F_n$	Сила инерции	да	да	прямолинейное движение с ускорением
3	$F_z$	Центробежная сила	да	нет	тело вращается
4	$F_c$	Сила Кориолиса	да	нет	А) тело вращается И находится в системе координат, движущейся поступательно
					В) тело движется поступательно И вращается
					С) тело движется поступательно и находится во вращающейся системе координат

Возникает несколько вопросов:

1. Почему прямолинейное движение с ускорением (см. п.2) вызывает реальную силу, а вращение (см. п.4.1) вызывает фиктивную силу?
2. Почему и как неинерциальная (вращающаяся) система координат, НЕ взаимодействующая с телом (см. п.4.2), создает фиктивную силу?
3. Почему и как инерциальная система координат (также НЕ взаимодействующая с телом - см. п.2) создает реальную силу?
4. Почему для силы 1 найдено другое тело, создающее эту силу, а для сил инерции можно утверждать, что такое тело отсутствует.
5. И при этом почему его отсутствие в п. 2 совместимо с реальностью силы, а его отсутствие в п.3 и п. 4 требует объяснений и введения представлений о существовании фиктивных сил?

Человек, **не** воспитанный под присмотром современных физиков, но стремящийся понять физический смысл явлений, должен предположить, глядя на табл. 1, что

- силу 1 создает удаленное тело,
- силы 2, 3, 4 создаются невыясненными пока причинами.

Этот же человек, слушающий этих же физиков с благоговением, узнает, что

- силу 1 действительно создает удаленное тело,
- сила 2 существует, но причина ее появления физиков почему-то не интересует (или, может быть, они делают вид, что это их не интересует, т.к. не хотят признаться в неведении?),
- силы 3, 4 на самом деле **не** существуют, но мы их наблюдаем, т.к. всегда находимся в подходящей для этого системе координат.

Но этот же человек из других источников слышал, что с помощью силы 3 Давид убил Голиафа, а силы 4 создают тайфуны. Воспитанный материалистами, он не может себе представить, как с помощью системы координат можно убить Голиафа и организовать тайфун?

Сила 4С является (с точки зрения этого человека) наиболее загадочной. Но она наблюдается в опыте с маятником Фуко. Там Земля «организовала» вращающуюся систему координат. Ну, что еще нужно для доказательства волшебных свойств вращающейся

системы координат!?

Казалось бы, все эти мучительные вопросы можно снять, если предположить, что в реальности наша таблица должна принять вид табл. 2. Но тогда надо найти удаленное тело в п.п. 2, 3, 4. Этот вопрос сформулировал еще в 1883 году Мах, утверждавший, что инертные свойства каждого физического тела определяются всеми остальными физическими телами во Вселенной и зависят от их расположения [1]. Это утверждение известно, как принцип Маха. Но этот принцип сейчас рассматривается как игра ума. При этом надо еще объяснить (на что тоже указал Мах), почему масса, входящая в силу 1, и масса, входящая в силы 2, 3, 4, имеет одну и ту же величину (и тогда столбец «Сила инерции?» тоже может быть изъят из табл. 2).

Таблица 2.

			Сила инерции?	Реальная сила?	Причина появления
1	$F_g$	Сила тяжести	нет	да	удаленное тело
2	$F_n$	Сила инерции	да	да	удаленное тело
3	$F_z$	Центробежная сила	да	да	удаленное тело
4	$F_c$	Сила Кориолиса	да	да	удаленное тело

Первая идея для проверки этого принципа состоит в том, чтобы временно и подальше убрать все тела Вселенной. Но современной суммы технологий недостаточно для реализации этой идеи. И поэтому попробуем попытаться понять, как Земля могла бы создавать силы инерции (а все остальные тела Вселенной и без нас кто-то отодвинул на достаточное расстояние).

Гениальным физикам прошлого надо было выявить природу центробежной силы и силы Кориолиса без видимого влияния Земли на формирование этих сил. Был только один видимый фактор влияния – вращение Земли. И они блестяще справились с задачей. Однако при этом пришлось признать фиктивность этих сил.

Можно было бы назвать эти силы, например, второй и третьей инерциями и не строить гипотез о природе этих инерций (как это сделал Ньютон с первой инерцией). Однако времена в то время видимо были не те! Силы оказались фиктивными и неспособными выполнять работу.

Следующему поколению физиков пришлось проявить чудеса изобретательности, чтобы найти и систему координат, породившую силу Кориолиса, и источник энергии, работающий вместо силы. Этот вопрос подробно обсуждается в [2].

Вопрос о механизме возникновения этих сил рассмотрен в [3], где доказано, что взаимодействие токов вращающихся масс Земли и тела создает как центробежные, так и Кориолисовы силы. Это доказательство основано на аналогии между электродинамикой и гравитомагнетизмом, а сама эта аналогия следует из существования уравнений Максвелла для гравитомагнетизма. Эта аналогия и ее следствия подробно рассмотрены в [7]. Рассматриваемые силы теперь можно рассматривать как реальные. И имейте в виду, что эти силы используют гравитационную энергию Земли.

А как обстоят дела с инерцией Ньютона? Давно уже Мах предположил, что источником соответствующих сил инерции являются астрономические тела [1]. Но как именно они воздействуют на массу, оставалось неясным. Этот вопрос рассмотрен в [4]. Таким образом, сила инерции, сила Кориолиса, центробежная сила – это равно настоящие силы и источником энергии для них является гравитационная энергия Земли. Следовательно, с удалением от Земли (или от иного гравитирующего тела) должна перестать действовать не только сила тяжести, но и сила инерции, и сила Кориолиса, и центробежная сила.

Есть устройства, которые еще не нашли убедительного объяснения, но могут быть объяснены, используя как силы Кориолиса, так и центробежные силы как реальные силы. В [5, 6] рассмотрены два таких устройства: волчок [5] и диск Эйлера [6]. В [5, 6] показано, что движущая сила в них создается за счет указанных сил. Другими словами, эти силы совершают работу. Таким образом, **показано, что представление о фиктивности этих сил ошибочно.**

## Литература

1. Mach, Ernst. Die Mechanik in ihrer Entwicklung: historisch-kritisch dargestellt, 1883, <http://echo.mpiwg-berlin.mpg.de/MPIWG:FS1EUY9Y>
2. Астахов А.А. Физика. Порядок вещей или осознание знаний, 2006, <https://www.litres.ru/a-a-astahov/fizika-dvizheniya-alternativnaya-teoreticheskaya-mehanika-ili-osoznanie-znaniya/chitat-onlayn/> (in Russian)

3. Хмельник С.И. Сила Кориолиса и центробежная сила в электродинамике и механике. Доклады независимых авторов, ISSN 2225-6717, № 48, 2020, <https://zenodo.org/record/3900260>.
4. Хмельник С.И. К обоснованию принципа Маха, (вторая редакция). Доклады независимых авторов, ISSN 2225-6717, 2020, 51, 16–19, <https://doi.org/10.5281/zenodo.4065479>
5. Хмельник С.И. Новые уравнения для волчка. Доклады независимых авторов, ISSN 2225-6717, 2020, 50(1), 65–74, <http://doi.org/10.5281/zenodo.4047902>
6. Хмельник С.И. Математическое описание диска Эйлера. Доклады независимых авторов, ISSN 2225-6717, 2020, 50(1), 75–83. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4047923>
7. Хмельник С.И. Гравитомагнетизм: природные явления, эксперименты, математические модели. 5-ая редакция, 2020, ISBN 978-1-365-62636-4. Printed in USA, Lulu Inc., ID 20262327, <https://doi.org/10.5281/zenodo.3783464>
8. S.I. Khmelnik. Four forces in mechanics. Academia Letters, ISSN: 2771-9359, 2022, <https://doi.org/10.20935/AL1859>