

ЗАДАЧА О ФИЗИЧЕСКОМ ТЕЛЕ, ВРАЩАЮЩЕМСЯ В ГЛУБИНАХ КОСМОСА

Кулаков Владимир Геннадьевич

SPIN РИНЦ: 2111-7702

Контакт с автором: kulakovvlge@gmail.com

Проведем мысленный эксперимент. Предположим, что где-то в глубоком космосе, на значительном удалении не только от отдельных звезд и планет, но и от галактик, вокруг оси, проходящей через центр масс, вращается некое физическое тело. Так как в нашем эксперименте мы разместили данное тело на большом расстоянии от любых других тел, никакие внешние силы, включая гравитационные, не должны оказывать какого-либо заметного влияния на его движение.

Рассмотрим на первом этапе простейший вариант, при котором тело имеет форму диска и может вращаться только вокруг оси, проходящей через центр диска. Предположим, что в центре этого диска находится научная лаборатория, сотрудники которой лишены каких-либо средств наблюдения за окружающим диск пространством (помещение без иллюминаторов, никаких датчиков на внешней обшивке нет).

Могут ли ученые, находясь внутри лаборатории, определить опытным путем, вращается диск вокруг собственной оси или нет? Ответ: могут. Для этого достаточно создать простейший акселерометр, состоящий из пружины, к одному концу которой прикреплен груз, а другой конец закреплен в центре диска. Для того чтобы груз мог перемещаться только вдоль радиуса диска, и пружину, и груз можно поместить в желоб или в трубу. Когда диск вращается, на груз действует центробежная сила $F_{ц}$, которая растягивает пружину (рисунок 1).

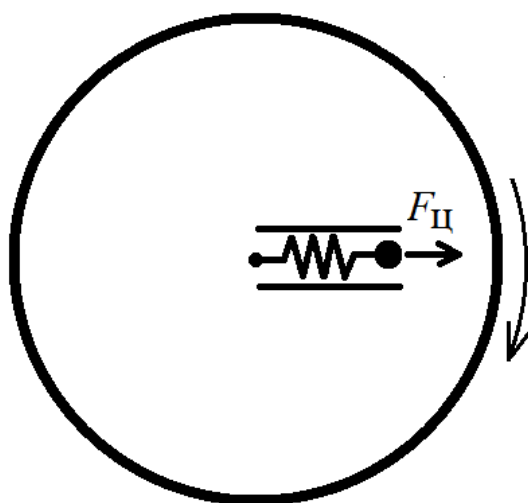


Рисунок 1. Вращающийся диск с пружинным акселерометром

Здесь следует отметить, что и сам диск в процессе вращения может деформироваться под действием центробежной силы, поэтому для обеспечения успешного проведения эксперимента жесткость диска должна быть больше жесткости пружины.

Предположим, что снаружи на поверхности диска имеются маневровые двигатели и ученые имеют право их использовать. Тогда экспериментаторы могут менять скорость самого диска в ту или другую сторону, добиваясь полного прекращения его вращения (когда диск не вращается, растяжение пружины будет минимальным).

Если изменять скорость вращения диска нельзя, то можно установить акселерометр на платформу, закрепленную в центре диска, и вращать ее вначале по часовой, а затем против часовой стрелки с целью определить, при какой скорости и каком направлении вращения растяжение пружины акселерометра будет минимальным.

В том случае, если по условиям задачи можно применять сложное оборудование, для определения наличия или отсутствия вращения диска постройка никакой дополнительной платформы не нужна – можно использовать лазерный гироскоп.

Предположим теперь, что тело имеет произвольную форму и может вращаться вокруг своего центра масс в любом произвольном направлении. В такой ситуации для гарантированного определения наличия вращения тела достаточно двух лазерных гироскопов.

И так, даже в вакууме, в глубоком космосе и при полном отсутствии внешних ориентиров определить экспериментальным путем наличие вращения тела вполне возможно.

Вакуум не является абсолютной пустотой, а представляет собой некоторую среду. В теоретической физике существует две основных гипотезы о среде, через которую распространяются физические взаимодействия: гипотеза светоносного эфира и гипотеза поля.

Гипотеза светоносного эфира разрабатывается учеными с XVII века и предполагает, что данная среда состоит из микроскопических дискретных частиц, размер которых намного меньше размера элементарных частиц.

Гипотеза поля предполагает, что среда, в которой распространяются электромагнитные и гравитационные взаимодействия, представляет собой результат суперпозиции (наложения друг на друга) электрических, магнитных и гравитационных полей всех имеющихся во Вселенной элементарных частиц. Разработка гипотезы поля ведется с начала XX века.

Почему вакуум, почти не препятствуя прямолинейному равномерному движению, оказывает столь заметное влияние при движении тел с ускорением?

Относительно чего вращается рассматриваемое в приведенном выше примере тело? Относительно вакуума? Относительно светоносного эфира? Относительно общего гравитационного поля Вселенной?

Сторонники теории поля, например, полагают, что тело может взаимодействовать со своим собственным полем. Но в таком случае после начала вращения тела его поле должно увлекаться вслед за телом и постепенно

разгоняться до той же скорости, с которой вращается само тело. После этого влияние на движение тела со стороны его собственного поля должно прекращаться. Между тем, центробежная сила продолжает действовать и в том случае, когда тело вращается равномерно, с постоянной угловой скоростью.

Список использованной литературы

1. Кулаков В. Г. О сопротивлении движению физических тел со стороны среды, в которой распространяются электромагнитные волны // Символ науки. 2018. №4. С. 8-11. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-soprotivlenii-dvizheniyu-fizicheskikh-tel-so-storony-sredy-v-kotoroy-rasprostranyayutsya-elektromagnitnye-volny>

© В.Г. Кулаков, 2020