

А.С. Эддингтон

**Теория относительности и её
влияние на научную мысль**

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 53
ББК 22.3
А11

A11 **А.С. Эддингтон**
Теория относительности и её влияние на научную мысль / А.С. Эддингтон – М.: Книга по Требованию, 2017. – 60 с.

ISBN 978-5-458-41352-7

В речи, автор которой выдающийся английский физик и астроном, профессор Кембриджского университета Артур Эддингтон (1882-1944), дается полное изложение теории относительности. Книга, в свое время считавшаяся лучшей в этой области и ставшая классической, и сегодня не утратила актуальности. В увлекательной форме дается весь материал, необходимый для основательного овладения теорией относительности. Книга будет интересна специалистам - физикам и математикам, философам и историкам науки, преподавателям, аспирантам и студентам естественных вузов, а также широкому кругу заинтересованных читателей.

ISBN 978-5-458-41352-7

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2017

© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2017

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первозданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.



Серия Книжный Ренессанс

www.samizday.ru/reprint

„Разве более глубокое размышление не доказало во всех странах и веках полную бесспорность того, что *иде* и *когда*, столь таинственно неотделимые от всех наших 'мыслей, в сущности—только поверхностные земные прибавки к мысли“.

CARLYLE Sartor Resartus

ТЕОРИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

До Коперника земля казалась неподвижным основанием, на котором возведено все строение небес. Человек, выгодно расположенный в центре вселенной, мог бы естественно ожидать, что план мироздания развернется перед ним в своем простейшем виде. Но поведение небесных тел было отнюдь не простым, и планеты буквально вили петли фантастических кривых, называемых эпициклами. Космогонист должен был наполнить небеса сферами, катящимися одна по другой, чтобы удержать планеты в соответствующих орбитах; круги нагромождались один за другим до тех пор, покуда музыка сфер, казалось, потонула в диссонансе вращающегося механизма. Тогда наступил один из великих переворотов научной мысли, который смёл Птолемею систему сфер и

эпициклов и раскрыл простой план солнечной системы, удержавшийся до наших дней.

Переворот состоял в перемене точки зрения, с которой рассматривались явления. Путь планеты, как он представляется земному наблюдателю, есть вычурный эпицикл, но Коперник предложил нам перенестись на солнце и снова взглянуть на этот путь. Вместо линии с петлями и узлами, орбита теперь оказывается одной из наиболее элементарных кривых—эллипсом. Мы должны признать, что маленькая планета, на которой мы стоим, не имеет большого значения в общем плане мироздания и, чтобы выявить этот план, мы должны вначале освободить природу от искажения, вытекающего от выбора места, с которого мы ее наблюдаем. Солнце, а не земля—есть действительный центр мирового плана, по крайней мере той части его, которой астрономы того времени интересовались; и, перенося нашу точку наблюдения на солнце, мы обнаруживаем простоту планетной системы. Надобность в громоздком сооружении сфер и кругов исчезла.

Всякий теперь признает, что система Птолемея, которая рассматривает землю как центр вселенной, принадлежит безвозврат-

ному прошлому. Но к нашему смущению, оказывается, что *геоцентрические* взгляды все еще проникают насквозь нашу современную физику, оставаясь незамеченными до последнего времени. И лишь Эйнштейну принадлежит заслуга продолжения революции, начатой Коперником—освобождение наших представлений о природе от тех уклонов, которые были внесены туда ограниченностью нашего опыта, связанного с землей. Чтобы достичь более нейтральной точки зрения, мы должны вообразить посещение какого-либо другого небесного тела. Эта тема нередко привлекала популярного романиста, и мы часто улыбаемся его ошибкам, когда он раньше или позже забывает свое предполагаемое местонахождение и ставит своих путешественников в некоторые чисто земные положения, невозможные на той звезде, которую они посещают. Но и люди науки, которые лишены поэтической вольности романиста, совершили тот же промах. Когда, следуя Копернику, они перенеслись на солнце, то не уяснили себе необходимости оставить известную особенность, являющуюся чисто земным их уделом, именно *сеть пространства и времени*, в которую люди на земле

привыкли укладывать совершающиеся события. Правда, и наблюдатель на солнце будет укладывать результаты своего опыта в сеть пространства и времени, если он обладает теми же способностями восприятия и теми же методами научного измерения, как и на земле, но солнечная сеть пространства и времени не совсем та же что и земная, как мы это сейчас увидим.

Вы, я думаю, легко поймете, что разумеется под *сетью* пространства и времени. Это есть система размещения, к которой мы прибегаем, когда устанавливаем, например, что одно событие отстоит на 100 миль от другого и позже его на 10 часов. Термины пространство и время являются не только смутными образными указаниями на безграничную пустоту и вечно катящийся поток, но означают также точную количественную систему расчета расстояний и временных промежутков. Первым великим открытием Эйнштейна и было указание на то, что существует много систем расчета,—много возможных сетей пространства и времени,—совершенно подобных одна другой. Ни одна из них не может быть выделена, как более правильная. Ни одна из сетей не может быть

преимущественно перед другой отождествлена с теми лесами, которые служили при сооружении мира. И все же одна из них представляется нам, как действительное пространство и время нашего опыта; и мы отшатываемся от других равноценных сетей, которые кажутся нам искусственными системами, где расстояние и продолжительность перемешаны необыкновенным образом. Где причина этого дурного выбора? Она определяется не какой-либо особенностью сети: она определяется некоторой особенностью в нас—тем фактом, что наше существование связано с определенной планетой и наше движение есть движение этой планеты. *Природа* представляет бесконечный выбор сетей; *мы* выбираем одну, в которой мы и наши маленькие земные интересы занимают наиболее выдающееся положение. Наши зловерные геоцентрические навыки проявляются, все еще неподзреваемые, побуждая нас настаивать на этой земной пространственно-временной сети, которая в общем плане природы отнюдь не превосходит другие.

Чем ближе мы рассматриваем процессы, с помощью которых мы относим события к определенному положению в пространстве и

времени, тем более ясно мы видим, что особенности занимаемого нами места играют в этих процессах значительную роль. Мы имеем не больше права ожидать, что пространственно-временная сеть на солнце будет тождественна с нашей сетью на земле, чем ожидать, что сила тяжести будет одинаковой там и здесь. Если бы не было никакого опытного свидетельства в пользу Эйнштейновой теории, она была бы тем не менее значительным шагом вперед, т. к. обнаружила ошибку, коренящуюся в старом образе мысли.—Ошибка заключалась в том, что мы без малейшего колебания приписали более чем местное значение нашему земному расчету пространства и времени. Однако существует множество опытов, обнаруживающих и определяющих различие между отдельными сетями наблюдателей, находящихся в различных условиях. Многие из этих опытов слишком технического характера, чтобы их здесь обсуждать, и я могу только сослаться на опыт Майкельсона-Морлея. Я боюсь, что многим из Вас он уже изрядно надоел, но тот, кто идет на представление Гамлета, должен терпеливо переносить Принца Датского.

Этот знаменитый опыт есть просто про-

верка того, распространяется-ли свет с тою же скоростью в двух различных направлениях. Для этого строится прибор с двумя равными плечами под прямым углом, дающими два равных пути для света. Пучек света делится на две части так, что одна часть пробегает вдоль одного плеча и обратно, а другая пробегает вдоль второго туда и обратно. Оба луча затем снова соединяются вместе, и тонкие наблюдения интерференции дают возможность судить, опоздал ли один из них сравнительно с другим; опоздание на одну тысяче-биллионную часть секунды могло бы быть уже обнаружено. Опыт представляет просто гонку двух лучей на равных трэках, проложенных в различных направлениях; гонка оканчивается в ничью. На первый взгляд это есть то, что и следовало ожидать, и можно, пожалуй, подивиться, чего ради затеяли весь этот опыт. Но Майкельсон, как истый последователь Коперника, для наблюдения за гонками поместился на солнце; соответственно этому для него прибор увлекается движением земли вдоль орбиты со скоростью 20 миль в секунду. Сообразно с этим, световой луч не пробегает точно двойную длину плеча. Отправляясь от одного конца, ему надо пройти до

поворотной меты на другом конце, который за это время несколько продвинулся; затем луч возвращается на то место, в которое исходная мета переместилась за время гонки. В сумме это не дает как раз двойной длины плеча. Произведя вычисления, мы легко найдем, что хотя оба плеча равны, пробег обоих лучей не равен; тот соперник, чей путь лежит вдоль линии земного движения, имеет более длинный пробег и таким образом оказывается в менее выгодном положении. И все же на опыте ожидаемого опоздания не оказывается. С точки зрения наблюдателя на солнце, опыт оказывается неудачным; Коперник потерпел неудачу и Птолемей торжествует.

Но это произошло потому, что мы не приняли полностью всех следствий переноса нашего места наблюдения на солнце. Мы все время оставались одной ногой на земле. Конечно, весь опыт основан на том, что оба плеча сначала сделаны совершенно равными. В этом можно увериться лишь на опыте; прием, которым мы пользуемся, есть поворот прибора на прямой угол, так что если, например, луч вдоль линии земного движения имел преимущество более короткого плеча