
«Здравый смысл» и понятия
пространства и времени

В предыдущей главе мы увидели, что в физике сложились определенные представления о пространстве и времени. Эти представления были основаны на громадном объеме повседневного опыта, на наблюдениях и экспериментах многих поколений людей. Они привели к идее пространственно-временной системы отсчета с подходящим образом выбранными координатами x , y , z и t . Эти координаты оказалось возможным привести во взаимно однозначное соответствие с чрезвычайно широким кругом реальных событий и предметов, если и те и другие наблюдались и измерялись разнообразными способами любыми квалифицированными исследователями. При этом, воспользовавшись координатами, связанными с системами отсчета, можно узнать много *деталей* о самих понятиях пространства и времени, применяемых в физике. Однако на самом деле эти детали оказываются вытекающими из необозримого множества наблюдаемых *взаимосвязей* между разнообразнейшими явлениями и различными типами измерительных приборов, причем все это множество взаимосвязей может быть упорядочено, систематизировано и объединено в такую структуру, которая поддается точному описанию на языке вышеупомянутых систем отсчета.

Если вся суть понятий пространства и времени сводится к наблюдаемым взаимосвязям типа описанных выше, то из чего же исходил Ньютон, постулируя абсолютность пространства и времени, которые он рассматривал как существующую саму по себе субстанцию, в основном не зависящую от всех этих взаимосвязей?

Он, очевидно, прежде всего исходил не из опыта и наблюдений, а скорее всего, как предполагалось в гл. 2, продолжил в модифицированной форме некоторые аспекты прежних аристотелевских представлений о пространстве. Что же касается того, откуда почерпнул свои взгляды Аристотель, то за ответом ходить недалеко. Ведь Аристотель лишь в систематической, последовательной, но оторванной от реальности форме выразил ту систему представлений, которая в основном была, вероятно, общепринятой еще за много веков до расцвета древней Греции и по сию пору остается взглядом «здорового смысла» на пространство. С этой точки зрения пространство рассматривается как род вместилница, внутри которого каждая вещь имеет свое место, размеры и формы. При этом пространство фактически «овеществляется» и ему приписывается абсолютность.

Эти вопросы мы рассмотрим подробнее в приложении, где станет ясно, что сформулированное выше понятие пространства создается и усваивается каждым еще в первые годы его жизни. После этого все привыкают пользоваться таким понятием, и эта привычка подкрепляется нормами нашего языка, в результате чего трудно даже подумать или высказать мысль, которая противоречила бы этому понятию или отрицала его. Такой процесс, по-видимому, почти неизбежен, и мы никому не предлагаем исключить из своего каждодневного обихода те представления о пространстве, которые диктует нам «здоровый смысл». Положение, однако, осложняется тем, что этот процесс усвоения представлений о пространстве и подкрепления их нашими привычками и нормами языка мы обычно не осознаем. В результате мы склонны воспринимать эти представления как необходимые и неизбежные, как будто они вообще не могут быть другими. Затем ученые включают эти идеи в свои теории, а уж теории, конечно, дают «научное подтверждение» неизбежности этих представлений! Но дело в том, что эти представления — результат долгого процесса, который фактически заставляет нас верить в их неизбежность во всех возможных ситуациях, во всех состояниях всего сущего, а не только использовать их в качестве предварительной и потому необязательной гипотезы, когда мы

вступаем в новую область познания. Именно такого рода приведение в надлежащее состояние (кондиционирование) ответственно за одну из, вероятно, принципиальнейших проблем современной физики в этих новых областях познания — теории относительности и квантовой теории, — а именно оно ответственно за трудность восприятия новых представлений, вступающих в противоречие со старыми, к которым мы привыкли с самого детства до такой степени, что нам кажется нелепым любой выход за их рамки.

Что касается понятия времени, то здесь вопросы кондиционирования, вероятно, играют еще более серьезную роль, чем в случае понятия пространства. На самом деле, точно так же, как мы привыкли представлять себе пространство абсолютным, в котором, как мы полагаем, вещи имеют реальные положения, размеры и форму, мы с самых детских лет привыкли схематизировать течение процессов — как в природе, так и в нашем «внутреннем» психологическом мире — и упорядочивать их в единственной и абсолютной временной последовательности. Основы такого упорядочивания очевидны. В любой момент мы видим все наше окружение — то, что сопутствует нашим восприятиям, как оптическим, так слуховым, осязательным и пр. Мы называем словом «теперь» тот момент, когда мы получаем всю эту совокупность восприятий. Скорость света настолько велика, что можно, конечно, пренебречь тем временем, за которое свет доходит до нас, по крайней мере если речь идет о предметах в нашем непосредственном окружении. Во многих случаях можно пренебречь и временем, за которое доходит до нас звук.

Мы нашли, что в определенных конечных границах событиям действительно можно приписывать единый всеобщий строго определенный порядок во времени, что видно из сделанного выше анализа. В этих границах всевозможные наблюдатели, пользуясь разными методами и приборами (с точностью до экспериментальных погрешностей), придут к общему выводу о том, какие события происходят сейчас, какие произошли раньше и какие произойдут позже. Иначе говоря, существуют твердые фактические основания для установления *хроноло-*

гического порядка — единых прошлого, настоящего и будущего для всех возможных событий, где бы они ни происходили и каким бы путем ни наблюдались.

Как и в случае понятия пространства, наше общежитское понятие времени, очевидно, не может быть *полностью ложным*. В противном случае не нашлось бы никого, кто бы пытался сохранить это понятие. Трудность состоит в том, что оно справедливо в ограниченной области и становится неприменимым, как только мы переступаем эти границы. Нам очень трудно, однако, порвать с привычкой рассматривать обыденные представления о времени как неизбежные — ведь область их применимости содержит такой громадный объем повседневного опыта, начинающего поступать к нам еще в детстве, и к тому же этот опыт включается в нормы нашего языка. В самом деле, чувство такой неизбежности заходит настолько далеко, что мы воспринимаем весь мир лишь через понятие времени. В результате нам кажется совершенно невозможным представить себе, чтобы все происходило иначе, чем в едином и абсолютном временном порядке, одинаковом для всего мира. И тем не менее, как мы сейчас увидим, теория относительности требует отказа от этого привычного порядка вещей. Сначала нам придется сделать это абстрактно и умозрительно, хотя бы даже это противоречило представлениям «здравого смысла». Возможно, позднее, привыкнув к этим идеям, мы начнем их чувствовать более «интуитивно».

Подведем итоги. Понятия абсолютных пространства и времени представляют собой лишь продолжение определенных уровней восприятия, познания, экспериментирования и пр., сформировавшихся в рамках обыденной жизни. Эти понятия нам теперь привычны, но мы когда-то, будучи детьми, должны были их усвоить. Эти привычки целесообразны в соответствующей им области, но не существует каких-либо твердо установленных фактов, которые указывали бы на неизбежность этих представлений. В самом деле, как мы видели, в физике пространственные и временная координаты рассматриваются лишь в составе *взаимосвязей* между наблюдаемыми явлениями и приборами, где невозможно усмотреть абсолютных пространства и времени. Подобным же образом,

как будет показано в приложении, факты, касающиеся роли восприятия в приобретении повседневного опыта, свидетельствуют также о полном господстве там взаимосвязей, так что и в этом случае на самом деле нет абсолютных пространства и времени. Следовательно, *как в области физики, так и в области повседневного опыта* может оказаться необходимым отбросить представления об абсолютных пространстве и времени для того, чтобы понять смысл новых открытий вне границ прежнего опыта.