
ТЕОРИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

ГЛАВА I

ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

§ 1. Возникновение и значение теории относительности

Развитие теории электромагнитного поля в конце XIX и начале XX века и усовершенствование экспериментальных методов изучения электромагнитных процессов позволили исследователям приступить к настойчивым поискам непосредственных доказательств существования гипотетического эфира. В рамках данной книги мы не можем описывать историю этих поисков, которые привели не к обнаружению эфира, но к развитию нового физического мировоззрения и к полному отказу от системы представлений о пространстве и времени, установившихся в физике в конце прошлого века.

Эта система представлений, которую принято называть классической, была тесно связана с успехами классической механики. Кратко принципы классических воззрений в физике можно выразить следующими словами:

1. Всякое физическое явление можно считать изученным только тогда, когда построена его механическая модель.

2. Единственно возможный вид физической закономерности — динамическая закономерность классической механики. Как известно, в классической механике принимается, что задание действующих сил и начальных условий полностью определяет движение любой механической системы. Таким образом, начальное состояние полностью предопределяет поведение системы в любой последующий момент времени. Это утверждение и составляет содержание понятия о динамической закономерности.

3. Все физические процессы происходят в пространстве и во времени, причем свойства пространства и времени установлены в классической механике; всякая физическая теория должна строиться по образу и подобию механики.

Предполагалось, что свойства пространства сводятся к:

1) равноправию всех направлений (изотропности),

- 2) равноправию всех точек (однородности) пространства,
- 3) его евклидовости.

При этом считалось, что, хотя движение физических тел всегда происходит в пространстве, тела никак не влияют на его свойства.

В классической механике припималось, что можно ввести единое мировое время, текущее равномерно и одинаково, независимо от состояния движения физических тел.

Создание Эйнштейном в 1905 г. теории относительности привело к радикальному пересмотру представлений о свойствах пространства и времени, взглядов на характер электромагнитного поля, отрицанию необходимости и возможности создания механических моделей для всех физических явлений. Теория относительности сыграла важнейшую роль в дальнейшем развитии современной физики, в частности, атомной и ядерной физики. Эта роль заключалась не только в использовании важных соотношений теории относительности. Теория относительности впервые показала, что классические представления, почерпнутые из повседневного опыта, казавшиеся наглядными и очевидными, оказываются несостоятельными или неполными при переходе к новым областям исследований. Поэтому с полным правом можно утверждать, что появление теории относительности знаменовало начало развития новой, неклассической физики.

§ 2. Преобразования Галилея

Для того чтобы характеризовать движение тел в пространстве, необходимо располагать некоторой системой физических тел, между которыми существует какое-либо, например, электромагнитное взаимодействие. Кроме того, необходимо располагать некоторым способом измерения времени. Возможность измерения времени дает любой периодический процесс, именуемый часами. Тогда, зная скорость света и время, требующееся для прохождения света от одного тела до другого, можно определить расстояние между телами. Совокупность тел, находящихся на определенных таким способом расстояниях и снабженных часами, называется системой отсчета. Только располагая системой отсчета, можно говорить об определенном законе движения некоторого тела в пространстве. Если относиться в каждый момент времени к определенному положению тела к системе отсчета, то совокупность всех положений тела в пространстве образует траекторию, а последовательность прохождения различных точек траектории — закон движения.

В качестве системы отсчета может быть выбрана любая совокупность тел, движущихся по произвольным законам. Нас,