После длительной борьбы теория близкодействия одержала окончательную победу. Расскажем кратко, как это произошло, а также напомним, что такое электрическое поле.

Идеи Фарадея. Решительный поворот к представлению о близкодействии был сделан великим английским учёным Майклом Фарадеем, а окончательно завершён английским учёным Джеймсом Максвеллом.

По теории дальнодействия один заряд непосредственно чувствует присутствие другого. При перемещении одного из за­ рядов, например А (рис. 14.8), сила, действующая на другой заряд, мгновенно изменяет своё значение. Причём ни с самим зарядом, ни с окружающим его пространством никаких изменений не происходит.

Согласно идее Фарадея электрические заряды не действуют друг на друга непосредственно. Каждый из них создаёт в окружающем пространстве электрическое поле.

Поле одного заряда действует на другой заряд, и наоборот. По мере удаления от заряда поле ослабевает. Первоначально эта идея выражала лишь уверенность Фарадея в том, что действие одного тела на другое через пустоту невозможно.

Доказательств существования поля не было. Такие доказательства и нельзя получить, исследуя лишь взаимодействие неподвижных зарядов. Успех к теории близкодействия пришёл после изучения электромагнитных взаимодействий движущихся заряженных частиц. Вначале было доказано существование переменных во времени полей и только после этого был сделан вывод о реальности электрического поля неподвижных зарядов.

Скорость распространения электромагнитных взаимодействий. Основываясь на идеях Фарадея, Максвелл сумел теоретически доказать, что электромагнитные взаимодействия должны распространяться в пространстве с конечной скоростью.

Это означает, что если слегка передвинуть заряд А (см. рис. 14.8), то сила, действующая на заряд В, изменится, но не в то же мгновение, а лишь спустя некоторое время, где АВ - расстояние между зарядами, а с - скорость распространения электромагнитных взаимодействий, которая равна скорости света в вакууме, т. е. примерно 300 ООО к м / с . При перемещении заряда А электрическое поле вокруг заряда В изменится спустя время. Значит, между зарядами в вакууме происходит какой-то процесс, в результате которого взаимодействие между ними распространяется с конечной скоростью. Правда, эксперимент по проверке равенства (14.6) при перемещении зарядов трудно осуществить из-за большого значения скорости. Но в этом сейчас, после изобретения радио, нет нужды, электромагнитное поле обнаруживает себя как нечто реально существующее.

Сейчас вы можете прочитать в газетах, что радиоволны от космической станции, приближающейся к Венере, доходят до Земли за время более чем. Станция уже может сгореть в атмосфере планеты, а посланные ею радиоволны ещё долго будут блуждать в пространстве.

Что такое электрическое поле? Мы знаем, что электрическое поле существует реально: его свойства можно исследовать опытным путём. Но мы не можем сказать, из чего это поле состоит. Здесь мы доходим до границы того, что известно науке.

Дом состоит из кирпичей, плит и других материалов, которые, в свою очередь, состоят из молекул, молекулы - из атомов, атомы - из элементарных частиц. Более же простых образований, чем элементарные частицы, мы не знаем. Так же обстоит дело и с электрическим полем: ничего более простого, чем поле, мы не знаем.

Электрическое поле - это особое состояние материи, которое нельзя обнаружить нашими органами чувств. Его можно обнаружить, лишь помещая в него электрические заряды.

При изучении электрического поля мы сталкиваемся с особым видом материи, движение которой не подчиняется законам механики Ньютона. С открытием электрического поля впервые за всю историю науки появилась глубокая идея: существуют различные виды материи и каждому из них присущи свои свойства.

Главное свойство электрического поля - действие его на электрические заряды с некоторой силой.

По действию на заряд устанавливают факт существования поля, распределение его в пространстве, изучают все его характеристики.

Электрическое поле, созданное неподвижными зарядами, называют электростатическим.

Оно не меняется со временем. Электростатическое поле создаётся только электрическими зарядами. Оно существует в пространстве, окружающем эти заряды, и неразрывно с ними связано.

Если поле изменяется со временем, то такое поле называют переменным.

Многие свойства статических и переменных полей совпадают. Однако имеются между ними и существенные различия. Говоря о свойствах поля, мы будем называть это поле просто электрическим, если данное свойство в равной мере присуще как статическим, так и переменным полям.

Мы с вами уже встречались с полем силы тяжести и полем сил тяготения. На тело, находящееся в поле силы тяжести и обладающее массой, вблизи поверхности земли действует сила тяжести аналогично тому, как на заряд, находящийся в электростатическом поле, действует сила Кулона. На спутник, обращающийся на орбите вокруг Земли, действует сила тяготения, т. е. можно сказать, что он находится в поле тяготения.