

СОДЕРЖАНИЕ

- 5** Вступление
- 7** Электризация тел. Проводники и диэлектрики. Электроскоп. Электрометр
- 24** Электрическое поле. Делимость электрического заряда. Опыт Милликена — Иоффе. Строение атома
- 42** Объяснение электрических явлений
- 57** Сила взаимодействия электрических зарядов. Закон Кулона
- 72** Напряженность электрического поля. Силовые линии электростатического поля. Плоский конденсатор
- 90** Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость
- 109** Работа электрического поля. Потенциал. Электрическое напряжение. Свойства электрического потенциала
- 129** Электрон-вольт. Электрическая емкость. Конденсаторы
- 154** Соединение конденсаторов в батарее
- 166** Энергия электрического поля
- 174** Электрический ток. Электродвижущая сила источника тока. Электрическая цепь и ее составные части
- 194** Действия электрического тока
- 201** Закон Ома для однородного участка цепи. Вычисление сопротивления проводника. Реостаты
- 217** Последовательное и параллельное соединение проводников
- 229** Измерение напряжения и силы тока

Купити книгу на сайті kniga.biz.ua >>>

- 239** Закон Джоуля — Ленца. Работа и мощность электрического тока
- 250** Закон Ома для полной (замкнутой) цепи
- 265** Потери энергии в ЛЭП. Условие согласования источника тока с нагрузкой
- 278** Магнитное поле и его характеристики. Линии магнитного поля. Закон Ампера
- 298** Магнитное поле витка и катушки с током. Постоянные магниты. Гипотеза Ампера
- 313** Рамка с током в магнитном поле. Электродвигатели. Электроизмерительные приборы
- 325** Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Магнитный щит Земли
- 345** Электромагнитная индукция. Магнитный поток. Правило Ленца
- 356** Закон Фарадея для электромагнитной индукции
- 368** Индуктивность контура (катушки). Явление самоиндукции
- 386** Магнитное поле в веществе. Магнитная проницаемость. Диа-, пара- и ферромагнетики
- 406** Энергия магнитного поля
- 415** Основы электронной теории электропроводности металлов. Температурная зависимость сопротивления металлов. Сверхпроводимость
- 438** Электрический ток в жидкостях. Законы Фарадея для электролиза
- 456** Электрический ток в вакууме. Электронные пучки
- 473** Электрический ток в полупроводниках. Электронно-дырочный переход. Полупроводниковый диод
- 494** Электрический ток в газах. Плазма. Виды газового разряда

ВСТУПЛЕНИЕ

Представьте себе, что у вас дома выключили свет. Не очень приятно, согласитесь. В современном мире мы настолько привыкли, что электричество является неотъемлемой частью нашей жизни, что даже такое, пусть и кратковременное отключение способно вызвать у нас самые разнообразные эмоции. Не говоря уже о том, что без электричества не существовало бы ни компьютеров, ни мобильных телефонов, ни много чего другого. Сегодня практически все вокруг нас существует и работает именно благодаря электрическим явлениям. Исчезни они — и мир бы попросту остановился бы. И это не преувеличение. Ведь современную цивилизацию сложно представить без использования энергии электрического тока.

С такими понятиями, как «электричество», «электрический ток» знаком каждый. На бытовом уровне. Но если попробовать быстро объяснить научным языком суть того, что же такое электричество и электрический заряд, то окажется, что это не так просто. Все тела состоят из мельчайших элементарных частиц, имеющих свою массу. А значит, они благодаря явлению всемирного тяготения притягиваются друг к другу, то есть взаимодействуют. Но среди этих частиц есть и такие (в составе атома их большинство), которые взаимодействуют друг с другом силами, несоизмеримо большими, чем сила гравитационного притяжения. Более того, такие две

одинаковые частицы не притягиваются, а отталкиваются! О них говорят, что они обладают особым свойством, которое называется электрическим зарядом, то есть они являются заряженными. И такое взаимодействие между частицами носит название электромагнитного взаимодействия.

Если раньше мы говорили о том, что существуют явления механические, тепловые, световые, электрические и магнитные, то в этой книге вы прочитаете о том, что электричество и магнетизм — совершенно неотделимые друг от друга явления. Раздел физики, изучающий электромагнитные явления, называется электродинамикой.

Основные подразделы, которые включает в себя электродинамика, разнообразны и обширны. Начнем мы с самой простой темы — электростатики, а затем постепенно перейдем к изучению постоянного тока, магнитного поля, электромагнитной индукции и завершим этот том изучением протекания электрического тока в различных средах.

Мы с вами изучим самые интересные с практической точки зрения случаи применения электромагнетизма, начиная с простейших (работа электрической лампочки) и заканчивая такими, которые лежат в основе работы наших компьютеров и мобильных телефонов.

ЭЛЕКТРИЗАЦИЯ ТЕЛ. ПРОВОДНИКИ И ДИЭЛЕКТРИКИ. ЭЛЕКТРОСКОП. ЭЛЕКТРОМЕТР



Задумывались ли вы когда-нибудь, какая может быть связь между электрическим явлением и янтарем? Как и когда люди начали осознавать, что такое явление действительно существует? Оказывается, впервые на это обратил внимание ученый Фалес Милетский около 2500 лет назад, обнаружив его именно в опытах с янтарем. Он заметил, что, если потереть янтарь о шелк, он приобретает способность притягивать пушинки и мелкие перышки. Точно так же стекло и пластик притягивают мелкие листочки бумаги, в этом мы можем убедиться сегодня. На греческом языке слово «янтарь» звучит как «электрон», а само явление называется электризацией. Явления, к изучению которых мы приступаем в этой книге, потому и называются электрическими, что основой многих терминов стало слово «янтарь».

Представьте себе, что у нас есть стеклянная и эбонитовая палочки, на которые, как мы уже знаем, действует сила тяжести. Кроме этого, у нас есть мелкие кусочки бумаги. Будут ли притягиваться вследствие явления всемирного тяготения листочки бумаги, например, к стеклянной палочке? Конечно! Но это притяжение будет настолько слабым, что мы его просто не заметим, ведь сила притяжения листочков к Земле гораздо больше, чем сила притяжения к палочке. Но если потереть сте-

клянную палочку о шелк или полиэтилен, окажется, что между ней и листочками бумаги возникает заметное притяжение — появляется некое взаимодействие, которое уже не относится к гравитационным явлениям. Его природа совсем не такая, как природа силы тяжести. Точно так же мы можем взять пластиковую линейку, потереть ее бумагой и заметить, что она тоже будет притягивать к себе листочки бумаги. Можем взять и эбонит, который является близким родственником резины. (Резина — это каучук, в который добавлено небольшое количество серы. Если увеличить количество серы, мы получим твердое вещество, которое и является эбонитом.) В учебниках физики эбонит советуют потереть о шерсть, вследствие чего он тоже начинает притягивать к себе листочки бумаги. Но опыт показывает, что еще лучше потереть эбонитовую палочку о волосы.

Что же происходит в процессе электризации? Дело в том, что на телах появляется что-то, чего раньше не было. При электризации тела приобретают свойство, которое получило название **электрический заряд**. Если на теле присутствует электрический заряд (если тело наэлектризовано или заряжено), оно приобретает способность взаимодействовать с другими телами уже с силой, которая гораздо больше, чем сила гравитационного взаимодействия. В результате тело способно притягивать к себе кусочки бумаги, а также другие наэлектризованные тела.

Проведя несложные опыты, можно изучить простейшие свойства электрического заряда. Например, с помощью таких опытов можно сделать для себя важное открытие: оказывается, электрические заряды бывают двух типов.

Изготовим прибор, состоящий из штатива и тонкой лески, к которой прикреплен двойной крючок. На этот

крючок мы будем класть горизонтально стеклянную и эбонитовую палочки и изучать, как после электризации будет происходить взаимодействие стекла со стеклом и с эбонитом, а также эбонита с эбонитом.

Если потереть подвешенную на крючок стеклянную палочку полиэтиленом и поднести к ней эбонитовую палочку, потертую о волосы, мы заметим, что они притягиваются. Такое явление называется **электростатическим взаимодействием**, поскольку мы изучаем взаимодействие неподвижных электрических зарядов.

Демонстрацию опыта смотрите здесь:



В результате мы наблюдаем электрическое взаимодействие и при электризации эбонита, и при электризации стекла, то есть во всех случаях на телах появляется что-то, что мы ранее назвали электрическим зарядом.

Электрический заряд — это свойство, присутствие которого у тела вызывает его электрическое взаимодействие с другими заряженными телами.

Теперь поступим так: снова наэлектризуем подвешенную стеклянную палочку и наэлектризуем другую стеклянную палочку. Если эбонитовая палочка притягивалась к стеклянной, то во втором случае стеклянная палочка будет отталкиваться от такой же стеклянной палочки.