

11,13,14 группа Физика

Тема: Электродвижущая сила источника тока.

1. Посмотрите учебное видео.

[https://vandex.ru/efir?stream\\_id=401f663d458648a6aeb3cdc7956dc4a2&from\\_block=logo\\_partner\\_player](https://vandex.ru/efir?stream_id=401f663d458648a6aeb3cdc7956dc4a2&from_block=logo_partner_player)

2. Напишите конспект учебного материала:

**§ 107 ЭЛЕКТРОДВИЖУЩАЯ СИЛА**

Любой источник тока характеризуется электродвижущей силой, или, сокращенно, ЭДС. Так, на круглой батарейке для карманного фонарика написано: 1,5 В. Что это значит?

Соедините проводником два металлических шарика, несущих заряды противоположных знаков. Под влиянием

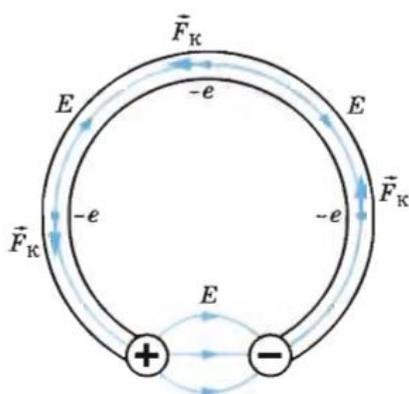


Рис. 15.7

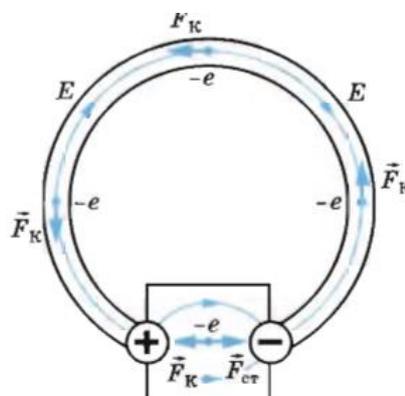


Рис. 15.8

электрического поля этих зарядов в проводнике возникает электрический ток (рис. 15.7). Но этот ток будет очень кратковременным. Заряды быстро нейтрализуют друг друга, потенциалы шариков станут одинаковыми, и электрическое поле исчезнет.

**Сторонние силы.** Для того чтобы ток был постоянным, надо поддерживать постоянное напряжение между шариками. Для этого необходимо устройство (*источник тока*), которое перемещало бы заряды от одного шарика к другому в направлении, противоположном направлению сил, действующих на эти заряды со стороны электрического поля шариков. В таком устройстве на заряды, кроме электрических сил, должны действовать силы неэлектростатического происхождения (рис. 15.8). Одно лишь электрическое поле заряженных частиц (*кулоновское поле*) не способно поддерживать постоянный ток в цепи.

Любые силы, действующие на электрически заряженные частицы, за исключением сил электростатического происхождения (т. е. кулоновских), называют **сторонними силами**.

Вывод о необходимости сторонних сил для поддержания постоянного тока в цепи станет еще очевиднее, если обратиться к закону сохранения энергии. Электростатическое поле потенциально. Работа этого поля при перемещении в нем заряженных частиц вдоль замкнутой электрической цепи равна нулю. Прохождение же тока по проводникам сопровождается выделением энергии — проводник нагревается. Следовательно, в цепи должен быть какой-то источник энергии, поставляющий ее в цепь. В нем, помимо кулоновских сил, обязательно должны действовать сторонние, непотенциальные силы. Работа этих сил вдоль замкнутого контура должна быть отлична от нуля. Именно в процессе совершения работы этими силами заряженные частицы приобретают внутри источника тока энергию и отдают ее затем проводникам электрической цепи.

Сторонние силы приводят в движение заряженные частицы внутри всех источников тока: в генераторах на электростанциях, в гальванических элементах, аккумуляторах и т. д.

При замыкании цепи создается электрическое поле во всех проводниках цепи. Внутри источника тока заряды движутся под действием *сторонних сил против кулоновских сил* (электроны от положительно заряженного электрода к отрицательному), а во внешней цепи их приводит в движение электрическое поле (см. рис. 15.8).

**Природа сторонних сил.** Природа сторонних сил может быть разнообразной. В генераторах электростанций сторонние силы — это силы, действующие со стороны магнитного поля на электроны в движущемся проводнике.

В гальваническом элементе, например элементе Вольта, действуют химические силы. Элемент Вольта состоит из цинкового и медного электродов, помещенных в раствор серной кислоты. Химические силы вызывают растворение цинка в кислоте. В раствор переходят положительно заряженные ионы цинка, а сам цинковый электрод при этом заряжается отрицательно. (Медь очень мало растворяется в серной кислоте.) Между цинковым и медным электродами появляется разность потенциалов, которая и обуславливает ток в замкнутой электрической цепи.

**Электродвижущая сила.** Действие сторонних сил характеризуется важной физической величиной, называемой *электродвижущей силой* (сокращенно ЭДС).

**Электродвижущая сила источника тока равна отношению работы сторонних сил при перемещении заряда по замкнутому контуру к величине этого заряда:**

$$\mathcal{E} = \frac{A_{ст}}{q}. \quad (15.16)$$

Электродвижущую силу, как и напряжение, выражают в вольтах.

Можно говорить также об электродвижущей силе и на любом участке цепи. Это удельная работа сторонних сил (работа по перемещению единичного заряда) не во всем контуре, а только на данном участке. *Электродвижущая сила гальванического элемента* есть величина, численно равная работе сторонних сил при перемещении единичного положительного заряда внутри элемента от одного полюса к другому. Работа сторонних сил не может быть выражена через разность потенциалов, так как сторонние силы непотенциальны и их работа зависит от формы траектории перемещения зарядов. Так, например, работа сто-

ронних сил при перемещении заряда между клеммами источника тока вне самого источника равна нулю.

Теперь вы знаете, что такое ЭДС. Если на батарейке написано 1,5 В, то это означает, что сторонние силы (химические в данном случае) совершают работу 1,5 Дж при перемещении заряда в 1 Кл от одного полюса батарейки к другому. Постоянный ток не может существовать в замкнутой цепи, если в ней не действуют сторонние силы, т. е. нет ЭДС.

Источник : Интернет-ресурсы.

Материалы направлять по адресу : [nadezda\\_boldova@mail.ru](mailto:nadezda_boldova@mail.ru)