Физика 8 класс

Дистанционные уроки на неделю с 6 по 10 апреля 2020, 2 часа в неделю

Учитель физики информатики Гаджиагаев Тагир Гаджиагаевич

Учебник Белага Ломаченков Физика 8 класс

Внимание! Ответы на вопросы и задания оформлять письменно в рабочих тетрадях. Работы будут проверены

1 занятие

§ 39 Сопротивление при последовательном и параллельном соединении, стр 96-97

Задание : Прочитать параграф, ответить на вопросы в конце параграфа

2 занятие

§ 40 Работа электрического тока. Правило Джоуля-Ленца стр 98-99

Задание : Прочитать параграф, ответить на вопросы в конце параграфа

39

СОПРОТИВЛЕНИЕ ПРИ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОМ И ПАРАЛЛЕЛЬНОМ СОЕДИНЕНИИ ПРОВОДНИКОВ

ВЫ УЗНАЕТЕ:
- Как найти общее сопротивление цепи, состоящей из последовательно соединённых проводников.
- Как найти общее сопротивление цепи, состоящей из параллельно соединённых проводников.

ВСПОМНИТЕ:
- Как формулируется закон Ома?
- Как определяется сила тока и напряжение в цепи, состоящей из последовательно соединённых проводников?
- Как определяется сила тока и напряжение в цепи, состоящей из параллельно соединённых проводников?

На предыдущем уроке мы выяснили, как определяется сила тока и напряжение в цепи, состоящей из последовательно и параллельно соединённых участков. Но для применения закона Ома, как правило, необходимо знать общее сопротивление такой сложной цепи.

СОПРОТИВЛЕНИЕ ПРИ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОМ СОЕДИНЕНИИ ПРОВОДНИКОВ Рассмотрим участок цепи AB, представляющий собой последовательное соединение двух резисторов с сопротивлениями R_1 и R_2.

$$I = I_1 = I_2 \qquad U = U_1 + U_2$$

В соответствии с законом Ома полное сопротивление рассматриваемого участка

$$U = IR,$$

где U — общее напряжение на участке цепи AB, равное сумме напряжений на каждом из резисторов:

$$U = U_1 + U_2.$$

I — сила тока на участке цепи AB. Она одинакова на всём участке и равна силе тока I_1 и I_2 в каждом из резисторов. Поэтому можно записать:

$$IR = IR_1 + IR_2,$$
$$IR = I(R_1 + R_2).$$

Следовательно,

$$R = R_1 + R_2.$$

Общее сопротивление цепи при последовательном соединении равно сумме сопротивлений отдельных проводников.

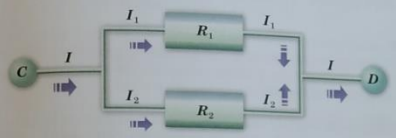
При последовательном соединении проводников их общая длина увеличивается. Поэтому сопротивление цепи становится больше сопротивления любого из проводников.

При **последовательном соединении** нескольких проводников **общее сопротивление цепи** равно сумме сопротивлений отдельных проводников:

$$R = R_1 + R_2 + \ldots + R_n.$$

Способ последовательного подключения всё новых участков цепи реализован в работе реостата, о котором говорилось на предыдущих уроках. Передвигая ползунок реостата, мы увеличиваем или уменьшаем число витков проволоки, включённых последовательно в цепь. При этом сопротивление цепи соответственно увеличивается или уменьшается.

СОПРОТИВЛЕНИЕ ПРИ ПАРАЛЛЕЛЬНОМ СОЕДИНЕНИИ ПРОВОДНИКОВ Рассмотрим участок цепи CD, представляющий собой параллельное соединение двух резисторов с сопротивлениями R_1 и R_2.



$$I = I_1 + I_2 \qquad U = U_1 = U_2$$

В соответствии с законом Ома

$$I = \frac{U}{R},$$

где R — общее сопротивление рассматриваемого участка цепи; U — общее напряжение на участке цепи CD, равное напряжениям U_1 и U_2 на каждом из резисторов; I — сила тока на участке цепи CD, она равна сумме токов в каждом из резисторов:

$$I = I_1 + I_2.$$

Поэтому можно записать:

$$\frac{U}{R} = \frac{U_1}{R_1} + \frac{U_2}{R_2},$$

где R_1 и R_2 — сопротивления первого и второго резисторов соответственно.

Учитывая, что $U = U_1 = U_2$, получаем

$$\frac{U}{R} = \frac{U}{R_1} + \frac{U}{R_2} = U\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right).$$

Следовательно,

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}.$$

Для рассмотренного случая двух резисторов, соединённых параллельно, **общее сопротивление цепи можно вычислить по формуле**

$$R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}.$$

Таким образом, общее сопротивление цепи при параллельном соединении нескольких резисторов можно вычислить из формулы

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}.$$

Уменьшение общего сопротивления проводников при их параллельном соединении объясняется тем, что общая площадь поперечного сечения проводников на данном участке цепи увеличивается.

При **параллельном соединении** нескольких проводников **общее сопротивление цепи** можно вычислить по формуле

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \ldots + \frac{1}{R_n}.$$

В используемых на практике электрических цепях часто встречается смешанное соединение проводников, включающее в себя как последовательные, так и параллельные участки. При расчёте таких цепей сначала вычисляют необходимые величины на каждом из участков цепи, а затем находят её общие параметры.

ВОПРОСЫ:
- Как найти общее сопротивление цепи, состоящей из последовательно соединённых проводников?
- Как найти общее сопротивление цепи, состоящей из параллельно соединённых проводников?

2020/3/30 10:34

40 РАБОТА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА. ЗАКОН ДЖОУЛЯ—ЛЕНЦА

ВЫ УЗНАЕТЕ:
- Как можно объяснить нагревание проводников электрическим током.
- Как вычислить работу электрического тока.
- В чём заключается закон Джоуля—Ленца.

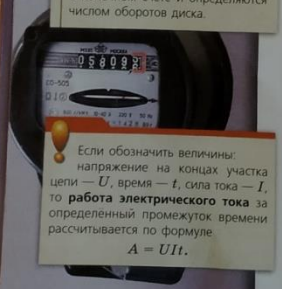
ВСПОМНИТЕ:
- Как вычислить силу тока на участке цепи?
- Что такое напряжение?
- В чём заключается закон Ома?
- Что такое мощность?

Каждый день мы пользуемся электрическими бытовыми приборами и не раз замечали, что во время работы они нагреваются независимо от того, включены ли они в сеть или питаются от аккумулятора. С чем это связано?

ЭНЕРГИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА Электрический ток, протекая по проводнику, вызывает его нагревание. Причина нагревания проводников электрическим током состоит в том, что свободные электроны в металлах (или ионы в растворах или расплавах электролитов), двигаясь под действием электрических сил, взаимодействуют с ионами (атомами) вещества проводника. В результате этого взаимодействия часть кинетической энергии движущихся электронов или ионов передаётся ионам кристаллической решётки. Это приводит к увеличению внутренней энергии проводника, т. е. увеличению его температуры. Энергию движущихся электрических зарядов принято называть *энергией электрического тока* или *электрической энергией*.

Электрическая энергия, используемая потребителями тока, измеряется работой тока в этих потребителях. Для учета совершённой работы служат счётчики — специальные устройства, сочетающие в себе три прибора: амперметр, вольтметр и часы.

Внутри счётчика имеется небольшой электродвигатель, диск которого начинает вращаться, если через счётчик проходит ток. При этом скорость вращения диска пропорциональна силе тока и напряжению. Количество оборотов диска подсчитывается счётным механизмом. Затраты электроэнергии в конечном счёте и определяются числом оборотов диска.



РАБОТА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА Электрические силы в проводнике совершают работу по переносу заряда. Напряжение на участке цепи есть не что иное, как отношение работы A электрических сил по переносу положительного заряда q к значению этого заряда:

$$U = \frac{A}{q}.$$

Зная напряжение между концами проводника и перемещённый заряд, можно записать эту работу как

$$A = qU.$$

Значение перемещённого заряда q за время t можно получить, зная силу тока в цепи I:

$$q = It.$$

Следовательно,

$$A = UIt.$$

Работу электрического поля называют работой тока. Работа электрического тока на участке цепи равна произведению напряжения на концах этого участка на силу тока и на время, в течение которого протекал ток.

Работа электрического тока показывает, сколько электрической энергии превратилось в другие виды энергии.

Если обозначить величины: напряжение на концах участка цепи — U, время — t, сила тока — I, то **работа электрического тока** за определённый промежуток времени рассчитывается по формуле

$$A = UIt.$$

Например, нагревание металлического проводника, поворот рамки с током — это примеры работы электрического тока, когда электрическая энергия превращается в другой вид энергии (внутреннюю, механическую и т. д.).

Единицей работы является *джоуль* (1 Дж).

$$1\ \text{Дж} = 1\ \text{В} \cdot 1\ \text{А} \cdot 1\ \text{с}.$$

ЗАКОН ДЖОУЛЯ—ЛЕНЦА Если на участке цепи, по которому протекает электрический ток, не совершается механическая работа и не происходят химические превращения вещества, то работа электрического тока приводит только к нагреванию проводника, т. е. при протекании тока по проводнику происходит превращение электрической энергии в тепловую. При этом по закону сохранения энергии количество теплоты Q, выделяемое проводником с током, будет равно работе электрического тока A:

$$Q = A.$$

Известно, что $A = UIt$, тогда и $Q = UIt$. Учитывая закон Ома $U = IR$, получаем

$$Q = IRIt, \text{ или } Q = I^2Rt.$$

Количество теплоты, выделяемое проводником с током, равно произведению квадрата силы тока, сопротивления и времени его протекания.

Этот закон был экспериментально установлен английским учёным Джеймсом Джоулем и независимо от него российским учёным Эмилием Ленцем, поэтому носит название *закона Джоуля—Ленца*.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗАКОНА ДЖОУЛЯ—ЛЕНЦА ПРИ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОМ И ПАРАЛЛЕЛЬНОМ СОЕДИНЕНИИ ПРОВОДНИКОВ

При последовательном соединении сила тока во всех проводниках одинакова, поэтому для вычисления количества теплоты, выделяющейся в отдельных проводниках, удобнее пользоваться формулой

$$Q = I^2Rt.$$

Она показывает, что при последовательном соединении нескольких проводников в каждом из них выделяется количество теплоты, пропорциональное сопротивлению проводника.

При параллельном соединении напряжение на концах проводников одинаково, поэтому удобнее пользоваться формулой

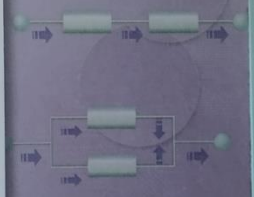
$$Q = \frac{U^2}{R}t.$$

Она показывает, что при параллельном соединении в каждом проводнике выделяется количество теплоты, обратно пропорциональное сопротивлению проводника.

Эмилий Христианович Ленц
(1804—1865)
Российский физик и электротехник, основные работы относятся к области электричества и магнетизма.

Если обозначить величины: количество теплоты, выделяемое проводником с током, — Q, время — t, сила тока — I, сопротивление — R, то **закон Джоуля—Ленца** записывают в виде формулы

$$Q = I^2Rt.$$



ВОПРОСЫ:
- Как можно объяснить нагревание проводников электрическим током?
- Как вычислить работу электрического тока?
- Как формулируется закон Джоуля—Ленца?

2020/3/30 10:34