**Предмет**: физика

**Тема**: Работа электрического тока. Закон Джоуля- Ленца

**ЗАДАЧИ УРОКА:**

– вывести формулы для расчёта работы электрического тока;

– исследовать зависимость количества теплоты, выделяющегося в про-

воднике, от его сопротивления;

– изучить закон Джоуля — Ленца;

– познакомить с принципом работы счётчика электрической энергии.

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ:**

– знает формулы для расчёта работы электрического тока;

– знает формулировку и границы применимости закона Джоуля-Ленца;

– применяет закон Джоуля — Ленца к последовательному и параллель-

ному соединениям проводников;

– рассчитывает работу электрического тока в проводнике.

**ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

*Личностные:* формирование убеждённости в возможности познания природы, самостоятельности в приобретении знаний, целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики.

*Метапредметные:* овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности; умения самостоятельно

планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные из них; овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и их экспериментальной проверки.

*Предметные:* формирование целостной научной картины мира, представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы; умение сопоставлять экспериментальные и теоретические знания с объективными реалиями жизни.

**Тип урока:** усвоение новых знаний.

**РЕСУРСЫ УРОКА:** учебник (§ 40); задачник (№ 6.25, 6.27); тетрадь-тренажёр (с. 67–68, № 13– 16; с. 77, № 5), портреты Джоуля и Ленца, фото электроприборов (утюг, электроплитка, электрическая лампа, электрическая дрель, электрический чайник, кипятильник), кристаллической решетки металла.

**Ход урока**

1. **Организационный момент**

Приветствие, фиксация отсутствующих, проверка подготовленности обучающихся к учебному занятию.

1. **Актуализация опорных знаний**

*физический диктант (устная проверка по цепочке + взаимооценивание);*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Вопросы | Ответы |
| 1 | Записать формулу, по которой определяется сила тока (определение). | I=q/t |
| 2 | Какие величины связывают закон Ома? | Сила тока, напряжение, сопротивление |
| 3 | В каких единицах измеряется сила тока и с помощью какого прибора можно её определить? | Ампер, амперметр |
| 4 | Запишите формулу закона Ома. | I= U/R |
| 5 | Записать формулу, по которой определяется напряжение(определение). | U=A/q |
| 6 | От каких величин зависит сопротивление проводника? | От длины проводника, площади поперечного сечения, удельного сопротивления |
| 7 | В каких единицах измеряется напряжение и с помощью какого прибора можно его определить? | Вольт, вольтметр |
| 8 | Какой буквой обозначается сопротивление и в каких единицах измеряется? | R, Ом |
| 9 | Как обозначается работа, в каких единицах измеряется? | А, Джоуль |
| 10 | В каких единицах измеряется количество теплоты и как обозначается? | Q, Джоуль |

1. **Мотивация учебной деятельности**

*На доске висит фото электроприборов: утюг, электроплитка, электрическая лампа, электрическая дрель, электрический чайник, кипятильник*.

- Какой прибор не вписывается в общий ряд? Уберите лишний. *(Электрическая дрель).*

- Чем вы руководствовались, делая выбор? *(Они преобразуют электрическую энергию в энергию тепловую – это электронагревательные приборы)*

- Какими приборами можно дополнить? *(Микроволновка, хлебопечь, мультиварка, обогреватель)*

- Какое действие электрического тока проявляется в выбранных приборах? *(Тепловое)*

Собирая на уроках электрические цепи и работая с ними, вы заметили, что отдельные элементы цепи нагревались: спирали-резисторы, спиральные нити в лампочках. Но почему это происходит, мы ещё не выясняли.

Давайте попытаемся сформулировать цели урока, т.е. на какие вопросы мы должны сегодня ответить:

- Как можно объяснить нагревание проводников электрическим током?

- Как вычислить работу электрического тока?

- Какой закон определяет тепловое действие тока?

- На сегодняшнем уроке мы познакомимся ***с работой электрического тока, выведем формулу закона Джоуля – Ленца.***

**4. Изучение нового материала**

а) Энергия электрического тока

- Давайте потрем ладошки.

- Что мы совершаем, когда трём ладошками? (*работу*).

- Что мы чувствуем? (*тепло)*.

- Почему они нагреваются? (*Ребята рассуждают*.)

*На доске висит фото кристаллической решетки металла.*

Остановимся на тепловом действии электрического тока. Электрический ток в металлическом проводнике – это упорядоченное движение электронов. Он нагревает проводник. Провод – это кристалл из ионов, поэтому электронам приходится «течь» между ионами, постоянно наталкиваясь на них. Свободные электроны в металлах или ионы в растворах солей, щелочей, кислот, перемещаясь под действием электрического поля, взаимодействуют с ионами или атомами вещества проводника и передают им свою энергию. Кинетическая энергия ионов увеличивается. Увеличивается внутренняя энергия проводника. Проводник нагревается. Нагретый проводник отдает полученную энергию окружающим телам путем теплопередачи. Количество теплоты, выделяемое проводником, по которому течет ток, равно работе тока.

*Запись в тетрадь:*

Переход работы тока в теплоту:

* Электроны направленно движутся;
* Сталкиваются с ионами;
* Передают им часть энергии;
* Ионы колеблются быстрее;
* Увеличивается внутренняя энергия проводника;
* Выделяется теплота;
* По закону сохранения и превращения энергии A = Q.

б) Работа электрического тока  
Из курса 7-го класса Вы знаете, что механическая работа совершается, когда (на тело действует сила и тело под действием этой силы перемещается).

Работа равна произведению силы на путь, пройденный телом под действием этой силы:

**A=F·S** **(*запись на доске*)**

Мы повторили с вами, что:

**U=A/q → A = U∙q (1) (*запись на доске*)**

**I=q/t → q = I∙t (2) (*запись на доске*)**

Подставив (1) в (2), получим:

**A = U∙ I∙ t (*запись на доске*)**

- **Найдите по учебнику** (§40, стр.98) определение работы электрического 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**).

- **Найдите,** в каких единицах измеряется электрическая работа тока: (**Единицы измерения работы – Дж (джоуль). 1 Дж = 1В∙1А∙1с**)

Таким образом, для измерения работы необходимо три прибора: амперметр, вольтметр и часы.

Из закона Ома для участка цепи напряжение равно:

**U=I∙R (*запись на доске*)**

Поэтому работа электрического тока равна:

**А= U∙I∙ t =I2∙R∙t** **(*запись на доске*)**

Работу тока (или израсходованную на совершения этой работы электроэнергию) измеряют с помощью специального прибора - электрического счетчика. Он сочетает в себе три прибора: амперметр, вольтметр и часы (*фото на стр. 98 учебника*).

в) Закон Джоуля-Ленца

Если результатом работы тока является нагревание проводника, то выделяется количество теплоты Q, равное совершенной работе:

**А = Q, т.е. Q = U∙I∙t= I2∙R∙t (*запись на доске*)**

К этому выводу независимо друг от друга впервые пришли английский учёный Джеймс Джоуль и российский учёный Эмилий Христианович Ленц *(на доске висит фото ученых)*.

Поэтому выражение для нахождения количества теплоты, выделяющегося в проводнике под действием электрического тока, называют **законом Джоуля-Ленца.**

- **Найдите по учебнику** (§40, стр.99) определение количества теплоты, выделяемого проводником с током: (**Количество теплоты, выделяемое проводником с током, равно произведению квадрата силы тока, сопротивления и времени его протекания**).

г) Использование закона Джоуля-Ленца

Вспомним законы различных видов соединения.

При последовательном соединении не изменяется сила тока (I), для этого вида соединения проводников удобнее использовать формулу:

**Q=I²∙R∙t (*запись на доске*)**

При параллельном соединении проводников не изменяется напряжение (U), для этого вида соединения проводников удобнее использовать формулу:

**Q=U²∙t/R (*запись на доске*)**

**5.Физкультминутка**

Учащимся предлагается побыть положительно или отрицательно заряженной частицей. Направление движение частиц показывать наклонами. Куда будет двигаться + частица, если доска будет положительно заряженной пластиной, а противоположная стена отрицательно.

**6. Закрепление нового материала**Тетрадь тренажер стр. 67-68 №13-16.

№ 13 (*письменно*)

Дано: СИ: Решение

I = 20A А = U∙I∙ t

U = 24 B A = 24 B \* 20 A\* 1800 c. = 864 000 Дж

t = 30 мин. 1800 с.

A -? Ответ: 864 кДж (1).

№ 14

При параллельном соединении каждый проводник питается одинаковым напряжением, а токи по закону Ома окажутся обратно пропорциональны сопротивлениям проволок. Последние в свою очередь зависят только от удельного сопротивлений металлов, т. к. их размеры одинаковы. Для Стали удельное сопротивление = 13\*10^-8 Ом\*м, а для никеля 7.8\*10^-8Ом\*м, т. е. сталь имеет почти в 2 раза большее сопротивление. Значит совершит большую работу в стальной проволоке. Ответ: 1.

№ 15

Q =tI²R. При уменьшении силы тока в 2 раза количество теплоты уменьшится в 2² = 4 раза. Ответ: 4.

№ 16 (*письменно*)

Дано: СИ: Решение

I = 0,5 A Закон Джоуля-Ленца:

R = 6 Oм **Q=I²∙R∙t = 0,52 А2 \*6 Ом\*180 с. = 270Дж**

t = 3 мин. 180 с.

Q -? Ответ: 270 Дж.

Задачник стр. 32 № 6.25

Дано: СИ: Решение

U = 9 B Закон Джоуля-Ленца:

R = 20 Oм **Q=U²/R\*t = 92 \*U2 /20 Ом\*180 с. = 729 Дж**

t = 3 мин. 180 с.

Q -? Ответ: 729 Дж.

**7. Итог урока**

*Учащимся раздаются карточки с заданием для самостоятельного решения.*

Карточка с заданием по теме

«Работа электрического ток. Закон Джоуля- Ленца»

1. Какова единица работы тока?

|  |  |
| --- | --- |
|  | Дж |
|  | А |
|  | В |
|  | Ом |

2. Какой прибор используется для определения работы тока?

|  |  |
| --- | --- |
|  | Счётчик |
|  | Вольтметр |
|  | Амперметр |
|  | Счёты |

3.По какой формуле рассчитывается количество теплоты, выделяемое при нагревании проводника?

Q=UIt

Q=I2Rt

Q=Ut

Q=URt

4.Задачник стр. 33 № 6.27

Дано: СИ: Решение

I = 250 A Закон Джоуля-Ленца:

U = 60 B **Q=U\*I\*t = 60 В**\*250 A \* 600 c = 9 000 000 Дж

t = 10 мин. 600 с.

Q -? Ответ: 9 МДж.

**8. Рефлексия**

а). Первичное закрепление

1. Итак, на основании материала урока, заполните недостающие данные в

таблице:

Перейдем к решению задач

а)Определить количество теплоты выделяемое проводником за 10 мин., если напряжение в цепи

60 В

б)Определите на сколько градусов нагревается 100г.воды, если на их нагревание израсходовано

все количество теплоты, выделяемое при протекании тока по проводнику сопротивлением 10 Ом в

течение 2 минут.(удельная теплоемкость воды с=4200 Дж/кг.С

4. Рефлексия

Вот и подходит наш урок к концу, закончите, пожалуйста, следующие

предложения:

• Сегодня я узнал…

• Теперь я умею…

• Я хотел бы…

• Наибольшее затруднение вызвало…

• Своей работой на уроке я … (доволен/ не доволен)

Подведем итоги урока.

- Как вы думаете на все ли вопросы, поставленные в начале урока, ответили?

- Пригодятся ли знания, полученные на уроке вам в жизни?

**9. Домашнее задание**

§ 40 прочитать, выучить формулы, решить задачу №5 стр. 77 тетрадь тренажер, подготовить сообщение на тему: «Использование теплового действия тока в промышленности, сельском хозяйстве, быту».

Тетрадь тренажер стр.77 №5

Дано: СИ: Решение

I = 1A Закон Джоуля-Ленца:

R = 25 Oм Q=I²∙R∙t = 12 \*А2 \*25 Ом\*1800 с. = 45\*103 Дж

t = 30 мин. 1800 с.

Q -? Ответ: 45 кДж.

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. Физика, 8 класс: учеб. Для общеобразовательных организаций/ В. В. Белага, И. А. Ломаченков, Ю.А. Панебратцев. – 4 – е изд. – М.: Просвещение, 2016. – 159с.: ил. – (Сферы).
2. Физика. Тетрадь-тренажер. 8 класс: пособие для общеобразоват. организаций / под ред. Ю. А. Панебратцева. – 6-е изд. – М.: Просвещение, 2017. – 111 с.: ил. – (Сферы).
3. Физика. Задачник. 8 класс: пособие для общеобразоват. организаций / Д. А. Артеменков, И. А. Ломаченков, Ю. А. Панебратцева. – 5-е изд. – М.: Просвещение, 2017. – 64 с.: ил. – (Сферы).