Урок физики в 8-м классе "Нагревание проводников. Закон Джоуля-Ленца"

* [Сопина Евгения Александровна](http://xn--i1abbnckbmcl9fb.xn--p1ai/%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%8B/100-797-395), *учитель физики и информатики*

**Разделы:** [Физика](http://xn--i1abbnckbmcl9fb.xn--p1ai/%D1%84%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B0)

**Цель урока:**

*Образовательная:*

* Формирование у учащихся представления о тепловом действии электрического тока и его причинах.
* Вывести закона Джоуля-Ленца.
* Содействовать в понимании практической значимости данной темы.

*Развивающая*:

* Развивать интеллектуальных умений учащихся (наблюдать, сравнивать, применять ранее усвоенные знания в новой ситуации, размышлять, анализировать, делать выводы)

*Воспитательная:*

* Формировать коммуникативных умений учащихся.
* содействовать формированию мировоззренческой идеи познаваемости явлений и свойств окружающего мира;

**Оборудование:**компьютер, проектор, экран.

**Тип урока**: Изучение нового материала.

**Ход урока**

**I. Организационный этап.**

Приглядывайтесь к облакам,  
Прислушивайтесь к птицам,  
Притрагивайтесь к ручейкам –  
Ничто не повторится.  
За часом час, за мигом миг  
Впадайте в изумление.  
Всё будет так, и всё не так  
Через одно мгновение…

На данном этапе учитель предлагает учащимся самостоятельно сформулировать цель урока.

**II. Активизация знаний.**

Вспомним некоторые вопросы, которые потребуются, чтобы изучить новую тему:

1. Что называют электрическим током? (Упорядоченное движение заряженных частиц)
2. Какие действия тока вам известны? (Тепловое, электрическое, магнитное, химическое)
3. Чему равна работа тока? (A=IUT)
4. В каких единицах измеряется работа? (Джоулях)
5. Закон Ома. (I=U/R U=IR R=U/I)
6. Закон сохранения и превращения энергии. (Во всех явления, происходящих в природе, энергия не возникает и не исчезает. Она только превращается из одного вида в другой, при этом ее значение сохраняется.)
7. Вставьте пропущенные в формулах буквы. Выразите единицы измерения.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| I= \*/R | U=A/\* | I=\*/t | U=\* R | R= \*l/S |
| P=\*/t | P=I\* | P=I2R | P=U2/\* | I=\*/U |
| A=\*q | q=I\* | I=I1=\* | R=R1\* R2 | U=U1+\* |
| 1 кВт = \_\_\_ Вт | 1 МВт = \_\_\_ Вт | 1 гВт = \_\_\_ Вт | 1 Втч = \_\_\_ Дж | 1 мм = \_\_\_ м |
| 1 мВт = \_\_\_ Вт | 1 МОм =\_\_\_ Ом | 0,7 кОм = \_\_\_ Ом | 100 мОм = \_\_\_ Ом | 20 МОм = \_\_\_ Ом |

**III. Изучение нового материала.**

Давайте потрем ладошки. Что мы чувствуем? Почему они нагреваются?

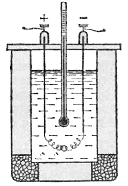
(Ребята рассуждают.)

Исследуя на опыте нагревание проводников током, русский физик Эмилий Христианович Ленц (1804–1865) и английский физик Джеймс Джоуль (1818–1889) установили, что количество теплоты, выделяющееся в проводнике при прохождении через него электрического тока, прямо пропорционально сопротивлению R проводника, квадрату силы тока I и времени t, в течение которого поддерживается ток в проводнике. Этот закон, носящий название закона Джоуля – Ленца, можно выразить следующей формулой:

http://xn--i1abbnckbmcl9fb.xn--p1ai/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/623233/f_clip_image001.gif(1)  
где Q – выделившееся количество теплоты в джоулях, R – сопротивление в омах, I – сила тока в амперах, t – время в секундах.

Измерения, приводящие к закону Джоуля-Ленца, можно выполнить, поместив в калориметр (рис. 1) проводник с известным сопротивлением R и пропуская через него ток определенной силы I в течение известного времени t. Количество выделяющейся при этом теплоты Q определим, составив уравнение теплового баланса, как это принято при калориметрических измерениях. Производя опыты при различных значениях R, I и t, получим зависимость, выраженную законом Джоуля-Ленца. Пользуясь законом Ома, мы можем выразить силу тока I через напряжение U на концах проводника и его сопротивление R. Подставляя выражение I=U/R в формулу (1), найдем

http://xn--i1abbnckbmcl9fb.xn--p1ai/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/623233/f_clip_image002.gif(2)

  
*Рис. 1. Калориметр для проверки закона Джоуля-Ленца*

Формулы (1) и (2) позволяют рассчитать количество теплоты, выделяющееся в отдельных проводниках, соединенных последовательно и параллельно. При последовательном соединении во всех проводниках течет ток одной и той же силы (§ 50). Поэтому для сравнения количеств теплоты, выделяющихся в отдельных проводниках, удобнее формула (1). Она показывает, что при последовательном соединении нескольких проводников в каждом выделяется количество теплоты, пропорциональное сопротивлению проводника. При параллельном соединении ток в проводниках различен, но напряжение на их концах (в точках разветвления) имеет одно и то же значение (§ 50). Поэтому в этом случае удобнее пользоваться формулой (2). Она показывает, что при параллельном соединении в каждом проводнике выделяется количество теплоты, обратно пропорциональное сопротивлению проводника.

**IV. Физкультминутка.**

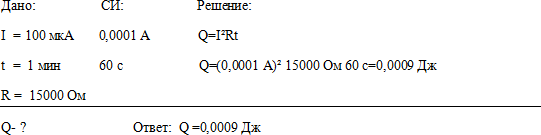
В кабинете физики на одной из стен имеются изображения трёх голубей разного цвета. Под спокойную музыку учащимся предлагается зафиксировать внимание на одном из них, затем закрыть глаза, медленно повернуть голову и мысленно перенести изображение голубя на противоположную стену. То же самое проделывается с остальными изображениями голубей. Тем самым обеспечивается отдых глазам и головному мозгу.

V. **Закрепление новых знаний.**

**Решение задач**.

**Задача №1**

Известно, что безопасным для человека является постоянный ток 100 мкА. Какое количество теплоты выделится за 1 мин в теле человека при прохождении тока от конца одной руки до конца другой руки (при сухой коже), если сопротивление этого участка равно 15000 Ом?



Протекание через тело человека тока большой силы вызывает нагрев и ожог участков тела, разложение крови, непроизвольное сокращение мышц, смерть.

**Задача №2**

Какое количество теплоты выделяется за 10 мин спиралью электронагревательного прибора, если известны его сопротивление и сила тока в ней.

|  |  |
| --- | --- |
| http://xn--i1abbnckbmcl9fb.xn--p1ai/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/623233/f_clip_image005.jpg | Решение:  10 мин = 600 с  Q= I2Rt  Q = (10A)2 × 25 Ом × 600 с  Q = 1500000Дж  Q = 1500 кДж |

**Самостоятельная работа**

|  |  |
| --- | --- |
| **В-1** | **В-2** |
| 1. Как называют единицу работы электрического тока: А. Ампер (А);  Б. Ом (Ом); В. Ньютон (Н);  У. Джоуль (Дж); Д. Вольт (В); | 1. Как называют единицу мощности электрического тока: А. Джоуль (Дж);  У. Ватт (Вт); В. Ом (Ом);  Г. Вольт (В); Д. Ампер (А); |
| Необходимо измерить силу тока в лампе и напряжение на ней. Как следует включить к лампе амперметр и вольтметр: А. A и V последовательно; Б. A и V параллельно; С. А послед.V паралл.;  Г. А паралл. V последов; | 2. Для измерения силы тока в лампе и напряжения на ней в цепь включают амперметр и вольтметр. Какой из этих приборов должен быть включен параллельно лампе: А. Только А; Б. А и V; С. Только V;  Г. Ни А, ни V; |
| 3. Определите работу эл. тока на участке цепи за 5 с. При напряжении 10 В и силе тока 2 А: К. 10 Дж;  Л. 20 Дж;  П. 100 Дж; Р. 500 Дж. | 3. Найдите мощность тока в лампе, при напряжении 20 В и силе тока 5А О. 10 Вт;  П. 100 Вт;  Л. 50 Вт; Ж. 20 Вт. |
| 4. Сопротивление спирали 4 Ом, сила тока в ней 2 А. Какова мощность эл. тока: С. 100 Вт;  Д. 80 Вт;  Е. 160 Вт; З. 120 Вт. | Напряжение на концах проводника 6 В, его сопротивление 3 Ом. Чему равна работа тока за10 с.: Е. 120 Дж;  Ж. 100 Дж;  З. 20 Дж; И. 60 Дж. |
| 5. Какими приборами измеряют работу эл. тока: Ф. Амперметром;  Ц. Вольтметром; Ч. Ваттметром; Х. Электрическими счетчиками. | 5. Каким прибором измеряют мощность эл. тока: Ч. Амперметром;  Р. Вольтметром; Х. Ваттметром; Л. Электрическими счетчиками. |

**VI. Итоги урока.**

Итак, подведем итоги.

Мы знаем, что тепловое действие тока объясняется взаимодействием свободных частиц, с ионами или атомами вещества.

В неподвижном проводнике работа тока равна количеству теплоты, выделяемому в проводнике с током.

Мы вывели закон Ома, который позволяет рассчитать количество теплоты и научились применять закон Ома при решении задач.

Выставление оценок за урок.

**VII. Домашнее задание.**

§53 прочитать, ответить на вопросы, выучить формулы и закон Джоуля-Ленца. Упражнение 27 (№1, №2 – устно), № 3 – по желанию устно.

Учитель обращается к учащимся:

Всё известно вокруг.  
Тем не менее, на земле ещё много того,  
Что достойно порой удивления  
И вашего, и моего.  
Удивляйтесь цветам,  
Удивляйтесь росе,  
Удивляйтесь упругости стали,  
Удивляйтесь тому,  
Чему люди уже  
Удивляться давно перестали!

До свидания! Спасибо за урок!

[**Презентация**](http://xn--i1abbnckbmcl9fb.xn--p1ai/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/623233/pril.ppt).