**Урок физики в 8-м классе**

**"Нагревание проводников электрическим током.**

**Закон Джоуля - Ленца"**

**Цель урока:**

*Образовательная:*

Способствовать формированию у учащихся представления о тепловом действии электрического тока и его причинах.

Вывести закона Джоуля-Ленца.

Содействовать в понимании практической значимости данной темы.

*Развивающая*:

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

*Воспитательная:*

Формирование коммуникативных умений учащихся.

содействовать формированию мировоззренческой идеи познаваемости явлений и свойств окружающего мира;

**Оборудование:**компьютер, проектор, экран, презентация к уроку, источник тока, амперметр, вольтметр, низковольтная лампа на подставке, ключ, соединительные провода, три провода из разного металла, настольная лампа.

**Тип урока:** Изучение нового материала.

**Ход урока**

**І.Организационный момент.**

**-**Здравствуйте, ребята! Я рада вас сегодня видеть на нашем уроке! Посмотрите друг на друга. Улыбнитесь, пошлите друг другу положительные эмоции и начнём урок!

**Слайд 2 Эпиграф:**   
Науки все глубже постигнуть стремись,   
Познанием вечного жаждой томись.   
Лишь первых познаний блеснет тебе свет,   
Узнаешь: предела для знания нет.   
 ***Фирдоуси***  
**Учитель:**   
Эти слова по праву можно отнести к разделу «Электрические явления». Было сделано немало открытий, осветивших нашу жизнь в прямом и переносном смысле. А сколько еще вокруг нас осталось не исследованным ! Хочется надеяться, что сегодняшний урок разбудит у вас, восьмиклассников, жажду новых познаний и стремление использовать открытые эффекты и закономерности на практике.

У вас на столе лежат оценочные листки *(приложение 1),*куда вы будете вносить оценки за все ваши действия, а в конце выставите итоговую оценку за урок. Подпишите их пожалуйста.

**II. Мотивация.**

Мы с вами на прошлом уроке познакомились с двумя новыми величинами электричества: это работа и мощность. Сегодня придём к новому названию одной из величин.

*На данном этапе учитель предлагает учащимся самостоятельно сформулировать цель урока.*

*На столе стоит электрическая лампа, учитель включает её.*

**Учитель**: Ребята попробуйте это объяснить с точки зрения физики. Почему лампочка горит? Почему это происходит?

**Учащиеся**: ***Основная часть лампы - спираль из тонкой вольфрамовой проволоки, она нагревается до 3000 0С, при такой температуре достигает белого накала и светится ярким светом и даёт тепло.***

***Какое действие тока мы здесь с вами наблюдаем?***

*Разомкнув ключ потрогать лампочку.*

Что произошло с лампочкой? (*Нагрелась)*

Какое действие электрического тока вы наблюдаете?

Если лампочка долго горит, можно ли её выкрутить голыми руками? Почему?

***(Световое и Тепловое)***

***Здесь мы наблюдаем тепловое действие электрического тока.***

**Учитель:**Тепловое действие тока находит очень широкое применение в быту и промышленности. Как вы думаете, как в быту используется тепловое действие тока?

**Учащиеся:**Электронагревательные приборы:утюги, кипятильники, электрические чайники, нагреватели, электроплиты, фены и т.д.

**Учитель:**В промышленности также широко используют тепловое действие электрического тока в паяльниках, сварочных аппаратах.

На столе у меня стоят разные электрические приборы, которыми вы пользуетесь в повседневной жизни,

**Что это за приборы?** **Для чего они нужны?**  **Что ими делают?**

Посмотрим характеристики.

Паяльник и утюг нельзя трогать рукой, можно обжечься, а феном мы сушим голову и не испытываем ожога. Почему?

**Учитель**: А теперь попытаемся сформулировать тему нашего урока. (Ребята рассуждают)

**Слайд 2**

Итак, мы имеем дело с тепловым действием тока, следовательно,

тема сегодняшнего урока **«Нагревание проводников электрическим током. Закон Джоуля-Ленца».**Записываем тему урока в тетрадь.

Каких целей мы должны *сегодня достичь?*

**Слайд 3**

**Цели урока:**

1) объяснить явление нагревания проводников электрическим током;

2) установить зависимость выделяющейся при этом тепловой энергии от параметров электрической цепи;

3) сформулировать закон Джоуля - Ленца;

4) формировать умение применять этот закон для решения физических задач.

**ІІІ. Актуализация опорных знаний.** Фронтальный опрос.

**Вспомним изученный ранее материал:**

**Слайд 4**

1. Что называют электрическим током? ***(Упорядоченное движение заряженных частиц)***
2. **Что представляет собой электрический ток в металлах?** (Электрический ток в металлах представляет собой упорядоченное движение свободных электронов)
3. **Какие действия тока вам известны?** ***(Тепловое, электрическое, магнитное, химическое)***
4. Какие три величины связывают закон Ома? ***(I, U, R; сила тока, напряжение, сопротивление.).***
5. Как формулируется закон Ома? ***(Сила тока в участке цепи прямо пропорциональна напряжению на концах этого участка и обратно пропорциональна его сопротивлению.)***
6. **Чему равна работа электрического****тока на участке цепи? (***равна произведению напряжения на концах этого участка на силу тока и на время, в течение которого протекал ток* ***А=U\*I\*t*** *)*
7. **Что такое мощность электрического тока? (***физическая величина характеризующая быстроту совершения работы электрическим током)*
8. **Что такое электрическое сопротивление?** (***физическая величина, характеризующая способность проводника препятствовать протеканию электрического тока в этом проводнике)***
9. От каких величин зависит сопротивление? ***(длины проводника, площади поперечного сечения, рода вещества)  Рассмотреть как зависит сопротивление от длины проводника, площади поперечного сечения***
10. **При каком соединении все потребители находятся при одной и той же силе тока?**  ***(При последовательном соединении)***
11. **Закон сохранения и превращения энергии.** (Во всех явления, происходящих в природе, энергия не возникает ни откуда и не исчезает бесследно. Она только превращается из одного вида в другой, при этом ее значение сохраняется.)

Все, что стоит на столе – это потребители электрического тока.

**Слайд 5** ***Потребители электрического тока***

**Какой прибор не вписывается в общий ряд? Уберите лишний.**

**Чем ты руководствовался, делая выбор?**

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

Во всех приборах есть нагревательный элемент. А у дрели щётки, они ни чего не нагревают.

**III. Изучение нового материала.**

Давайте потрем ладошки. Что мы совершаем, когда трём ладошками? (работу). Что мы чувствуем? (тепло). Почему они нагреваются?

(Ребята рассуждают.)

Остановимся на тепловом действии электрического тока. Электрический ток нагревает проводник. Объясняется нагревание тем, что 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. В неподвижных металлических проводниках вся работа тока идет на увеличение их внутренней энергии. Нагретый проводник отдает полученную энергию окружающим телам, но уже путем теплопередачи.

Можно сказать, что количество теплоты, выделяемое проводником, по которому течет ток, равно работе тока.

**Слайд 6**

**Почему же проводники нагреваются?**

***Рассмотрим на примере движении одного электрона по проводнику***

Электрический ток в металлическом проводнике – ***это упорядоченное движение электронов.***

Провод - это кристалл из ионов, поэтому электронам приходится «течь» между ионами, постоянно наталкиваясь на них. При этом часть кинетической энергии электроны передают ионам, заставляя их колебаться сильнее. Кинетическая энергия ионов ***увеличивается***, следовательно увеличивается внутренняя энергия проводника, и следовательно его температура.

А это и значит что, ***проводник нагревается.***

*В неподвижных металлических проводниках вся работа электрического тока идёт на увеличение внутренней энергии.*

**Слайд 7** **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***

**Слайд 8**

**Вывод закона Джоуля – Ленца**

**А = IUt**

**A = Q**

***Q = IUt* , *U = IR - закон Ома, Q = I\*I\*R\*t, Q = I²Rt***

***Q = IUt* , *I = U/R - закон Ома, Q = U\*t\*U/R,***

где Q – выделившееся количество теплоты в Джоулях,

R – сопротивление в Омах,

I – сила тока в Амперах,

t – время в секундах.

**Единица измерения работы в СИ: Джоуль**

**Слайд 9**

**Исследование зависимости количества выделяемой теплоты от параметров цепи**

***От чего может зависеть выделяемая теплота в электрической цепи?***

***Гипотеза 1***

**Количество теплоты зависит от силы тока в цепи**

***Гипотеза 2***

**Количество теплоты зависит от сопротивления проводника**

***Соблюдайте технику безопасности!***

Для дальнейшей работы нам нужно поделиться на три группы:

две группы экспериментаторов и группа теоретиков.

***Деление на группы.***

Обращаемся к теме урокаи формулируемпроблему:

**Что же нам интересно узнать по теме урока?**

**Слайд 10**

**Задания для теоретиков:**

Группа теоретиков будет на примере решения задач получать зависимость выделяемой теплоты от силы тока в цепи и сопротивления.

*При прохождении по спирали электрического чайника ток совершает работу. Вся работа идет на нагревание проводника.*

1. **Какое количество теплоты выделяется электрическим чайником за 5 мин., если сопротивление спирали 200 Ом, а сила тока в цепи 3А?**
2. **Какое количество теплоты выделяется электрическим чайником за 5 минут, если сопротивление спирали 100 Ом, а сила тока в цепи 3А?**
3. **Какое количество теплоты выделяется электрическим чайником за 10 минут, если сопротивление спирали 200 Ом, а сила тока в цепи 3 А?**

**Задания для экспериментаторов:**

По каким признакам можем судить, где теплоты выделяется больше, а где меньше? ***На ощупь(?!), термометром(?), по накалу лампы.***

Наша задача: исследовать зависимость количества выделяемой теплоты от параметров цепи.

От чего может зависеть выделяемая теплота в электрической цепи? Я готова выслушать ваши предположения, ребята.

А видна ли эта зависимость теоретически? ***Да, Q=A, A=IUt,* Q =RI2t**

*Группы экспериментаторов могут приступать к выполнению своих исследований.*

**Не забывайте о соблюдении техники безопасности!**

Карточки с заданием: электрическая цепь, состоящая из нескольких последовательно соединенных проводников различным сопротивлением (медная, стальная, никелиновая).

 По формуле Q=I2Rt, если R= pL/S, сделать вывод как нагреваются проводники, если длина проводника L и площадь поперечного сечения S одинаковы.

**1 группа: От силы тока в цепи.**

Карточки с заданием: электрическая цепь состоящая из источника тока, лампы, ключа, реостата, амперметра, (соединительные провода).

Замкнули цепь и изменяли сопротивление, что наблюдаем?

Что произошло с силой тока?

Как накал лампы зависит от силы тока?

*(чем больше сила тока, тем ярче горит лампочка, а значит больше тепла она выделяет)*

**ВЫВОД:** количество теплоты зависит от силы тока.

**2 группа: От сопротивления цепи.**

Карточки с заданием: электрическая цепь, состоящая из 3 последовательно соединенных проводников, одинаковой длины и площади поперечного сечения и различным сопротивлением (медная, стальная, никелиновая), источника тока, ключа, (соединительные провода).

*(Были взяты 3 проводника одинаковой длины и площади поперечного сечения, но из разного вещества* (медная, стальная, никелиновая),*. Все проводники соединены между собой последовательно. Следовательно, сила тока на всех участках цепи одинаковая. Но при включении в цепь все 3 проводника выделили разное количество теплоты.(При отключении цепи с помощью электронного термометра убедились, что температура проводников разная, Больше нагрелся проводник (*никелиновый*) с большим удельным сопротивлением, меньше всего нагрелся медный проводник, с меньшим удельным сопротивлением ). Медные провода поэтому используют для проводки, ещё алюминиевые, они дешевле.*

Вывод: *чем больше удельное сопротивление проводника, тем сильнее он нагревается.*

**Слайд 11**

**ВЫВОД:** количество теплоты зависит от того, из какого вещества изготовлен проводник, т. е. от *удельного сопротивления проводника*. Точнее - от электрического сопротивления проводника (R).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вещество** | **Удельное сопротивление**  **Ом мм2/м** | **Нагрев проводника** |
| Медь | 0,017 | слабый |
| Сталь | 0,1 | средний |
| Никелин | 0,42 | сильный |

**Чтобы проводник нагревался сильнее,**  **он должен обладать большим удельным сопротивлением**

**Слайд 12 Сделаем вывод**

От чего зависит количество теплоты в проводнике с током?

ВЫВОД: ***Количество теплоты, которое выделяется при протекании электрического тока по проводнику, зависит от силы тока в этом проводнике и от его электрического сопротивления.***

**Закон определяющий тепловое действие тока. Закон Джоуля-Ленца.**

***Джеймс Прескотт Джоуль (1818-1889 гг.) -* английский физик.**

***Обосновал на опытах закон сохранения энергии.***

***Установил закон определяющий тепловое действие***

***электрического тока. Вычислил скорость движения молекул газа и установил её зависимость от температуры.***

***Ленц Эмилий Христианович (1804 – 1865) -*  русский физик.**

***Один из основоположников электротехники. С его именем связано открытие закона определяющего тепловые действия тока, и закона, определяющего направление индукционного тока.***

**Слайд 13 *Решим задачу***

Определить количество теплоты, выделяемое проводником, сопротивление которого 35 Ом, в течении 5 минут. Сила тока в проводнике 5 А.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Дано:**  **R=35 Ом**  **t=5 мин**  **I=5 А**  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_**  **Q= ?** | **Си**  **-**  **300с**  ***-*** | **Решение:**  **Q=I2Rt**  **Q= (5A)2 .35 Ом . 300 с = 262500Дж =**  **= 262,5 кДж**    **Ответ: Q=262,5 кДж** |

**Слайд 14**

Формулой  **Q = I2Rt** удобно пользоваться при расчете количества теплоты, которое выделяется в проводниках при ***последовательном соединении***, так как в этом случае ток во всех проводниках один и тот же **(*I = I1 = I2).***

Поэтому при последовательном соединении нескольких проводников в каждом из них выделяется количество теплоты, пропорциональное сопротивлению.

Т.е. чем больше ***R***, тем больше ***Q*** и наоборот.

При ***параллельном соединении*** проводников ток в них различен, но напряжение на концах цепи одно и то же. И поэтому расчет количества теплоты при таком соединении удобнее вести по формуле ***Q = U2t/R***. Эта формула показывает, *что при параллельном соединении в каждом проводнике выделяется количество теплоты, обратно пропорциональное сопротивлению, то есть чем больше R, тем меньше Q*.

Спираль электрической плитки укоротили. Изменится ли от этого накал плитки и как, если ее включить в сеть электрического тока?

*(накал будет больше)*

**Слайд 15 *Систематизация знаний***

***1. В чем проявляется тепловое действие тока?***

***(В нагревании проводника)***

***2. Как можно объяснить нагревание проводника с током?***

***(Движущиеся электроны взаимодействуют с ионами кристаллической***

***решетки и передают им свою энергию)***

***3. Какие превращения энергии происходят при протекании тока через проводник?***

***(Электрическая энергия превращается во внутреннюю)***

***4. Как по закону Джоуля – Ленца рассчитать количество теплоты, выделяемое в проводнике?***

***(Q=I²Rt)***

В рабочих картах урока поставьте оценку за урок.

Выяснить, какое количество учащихся поставили себе за урок "5", "4", "3" и ничего не поставили. [(Приложение 1).](file:///E:\data\articles\55\5512\551241\pril1.doc)

**Сообщение** **оценки учащимся за работу на уроке.**

**Слайд 16 Рефлексия.**

А сейчас ***оцени*** свою деятельность на уроке, и нарисуй свое настроение:

***Нарисуй настроение: В левом верхнем углу оценочного листа.***



Своей работой на уроке доволен, чувствовал себя комфортно, настроение после урока хорошее.



Своей работой на уроке не доволен, чувствовал себя не совсем комфортно, настроение после урока плохое.



Состояние на уроке безразличное, урок никак не изменил моего эмоционального состояния и настроения.

**Слайд 17**

**Домашнее задание у вас на каточках . § 53, Упр. 27 (1-3).**

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!***

[(Приложение 1).](file:///E:\data\articles\55\5512\551241\pril1.doc)

**Оценочный лист ученика 8 класса \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Этап урока** | **Оценка** |
| **1** | Фронтальный опрос: |  |
| **2** | Задание в группах |  |
| **3** | Решение задач, закрепление нового материала |  |
| **4** | Систематизация знаний |  |
| **5** | **Итоговая оценка** |  |

***Задача 4.***

**Определите количество теплоты выделяемое проводником, сопротивление которого 20 Ом, в течении 3 мин. Сила тока в проводнике 5А.**

***Задача 5.***

**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?**

**Слайд 18 *Задача 1.***

**Сопротивление электрического кипятильника 100 Ом. Сила тока в цепи 2 А. Чему равна работа, совершаемая электрическим током за**

**5 мин работы кипятильника?**

**Слайд 19 *Задача 2.***

**Электрическая плитка, подключённая к источнику постоянного тока, за 120 с потребляет 108 кДж энергии. Чему равна сила тока в спирали плитки, если её сопротивление 25 Ом?**

**Слайд 20 *Задача 3.***

**Нагреватель включён последовательно с реостатом сопротивлением 7,5 Ом в сеть с напряжением 220 В. Каково сопротивление нагревателя, если мощность электрического тока в реостате составляет 480 Вт?**