**Разработка урока: Нагревание проводником электрическим током.**

**Закон Джоуля-Ленца.**

**Лампа накаливания.**

**Цель урока:**

- обобщить знания по вопросу выделения тепла при прохождении тока по проводнику на уровне понимания;

- оценить свои умения применять знания о законе Джоуля - Ленца; познакомиться с конструкцией лампы накаливания;

- научиться применять закон Джоуля - Ленца к объяснению и анализу явлений окружающего мира;

- применять знания и умения, полученные на уроке к решению физических задач; усвоить характерные особенности закона Джоуля - Ленца

**Задачи урока:**



**Образовательные:**

Выявить уровень усвоения формулы закона Джоуля - Ленца и его понимания. Дать знания о величинах, характеризующих количество теплоты, выделяемой проводником при прохождении по нему электрического тока.

Дать представление о механизме выделения тепла в проводнике на основе модели строения вещества. Обосновать связь между материалом спирали электрической лампочки и количеством выделившейся теплоты. Познакомить учащихся с методами измерения количества выделившейся теплоты.

Сформировать умения применять основные положения теории строения вещества к обоснованию электрических свойств данного вещества.

**Воспитательные:**

Показать значение работ А. Н. Лодыгина в области конструирования ламп накаливания. Подчеркнуть взаимосвязь строения вещества с количеством выделившейся теплоты при прохождении тока по проводнику как проявления одного из признаков метода диалектического познания явлений.

**Развития мышления:**

Проверить уровень самостоятельности мышления школьника в применении знаний в различных ситуациях.

Сформировать элементы творческого поиска на основе приемов обобщения. Формировать умения развертывать доказательство на основе данных.

**Ход урока I**

**Актуализация знаний**

Первые 10-15 минут урока целесообразно посвятить проверке усвоения материала по теме «Работа и мощность электрического тока». <http://fcior.edu.ru/card/7175/zakon-oma-dlya-uchastka-cepi-rabota-i-moshnost-elektricheskogo-toka.html> С этой целью можно провести тестирование или письменную проверочную работу по индивидуальным карточкам. Для карточек можно предложить следующие варианты разноуровневых заданий:

Уровень 1

1. Напряжение на концах электрической цепи 1 В. Какую работу совершит в ней электрический ток в течение 1 с при силе тока 1 А?

2. Одна электрическая лампа включена в сеть напряжением 127 В, а другая - в сеть напряжением 220 В. В какой лампе при прохождении 1 Кл совершается большая работа?

Уровень 2

1. По проводнику, к концам которого приложено напряжение 5 В, прошло 100 Кл электричества. Определите работу тока.

2. Электрическая лампочка включена в цепь с напряжением 10 В. Током была совершена работа 150 Дж. Какое количество электричества прошло через нить накала лампочки?

Уровень 3

1. Какую работу совершит ток силой 3 А за 10 мин при напряжении в цепи 15 В?

2. К источнику тока напряжением 120 В поочередно присоединяли на одно и то же время проводники сопротивлением 20 Ом и 40 Ом. В каком случае работа электрического тока была меньше и во сколько раз?

Уровень 4

1. Башенный кран равномерно поднимает груз массой 0,5 т на высоту 30 м за 2 мин. Сила тока в электродвигателе равна 16,5 А при напряжении 220 В. Определите КПД электродвигателя крана.

2. Транспортер поднимает за время 1 мин груз массой 300 кг на высоту 8 м. КПД транспортера 60%. Определите силу тока через электродвигатель транспортера, если напряжение в сети 380 В.

**Изложение нового материала.**

При введении понятия работы электрического тока мы уже пользовались, тепловым действием тока (нагревание проводников). Собираем электрическую цепь, в которую последовательно включаем лампу накаливания и реостат. Для измерения силы тока и напряжения на лампе применяем амперметр и вольтметр, учащимся уже известно, что в проводнике при протекании тока происходит превращение электрической энергии во внутреннюю, и проводник нагревается.

- Почему при прохождении электрического тока проводник нагревается?

Они неоднократно наблюдали тепловое действие тока в бытовых приборах. На опыте с лампой накаливания учащиеся убедились, что накал лампы возрастал при увеличении тока. Но нагревание проводников зависит не только от силы тока, но и от сопротивления проводников.

**Демонстрация:**



Показывающий тепловое действие тока в цепочке состоящей из двух последовательно соединенных проводников разного сопротивления:. Ток во всех последовательно соединенных проводниках одинаков. Количество же выделяющейся теплоты в проводниках разное. Из опыта делается вывод:

*Нагревание проводников зависит от их сопротивления. Чем больше сопротивление проводника, тем больше он нагревается.*

- Из какого материала необходимо изготовлять спирали для лампочек накаливания?

- Какими свойствами должен обладать металл, из которого изготовляют спирали нагревательных элементов?

**2. Закон Джоуля-Ленца**. Учащиеся знают уже формулу для работы A = Ult. Кроме того, им известно, что в неподвижных проводниках вся работа тока идет лишь на нагревание проводников, т. е. на то, чтобы увеличь их внутреннюю энергию. Следовательно, количество теплоты

Из закона Ома для участка цепи U = IR. Если это учесть, то Q = I2Rt.

*Количество теплоты, выделяемое проводником с током, равно проиведению квадрата силы тока, сопротивления проводника и времени.*

Необходимо заметить, что формулы Q - l2Rt, Q = Ult и Q=U2t/R, вообще говоря, не идентичны. Дело в том, что первая формула всегда определяет превращение электрической энергии во внутреннюю, т. е. количество теплоты. По другим формулам в общем случае определяют расход электрической энергии, идущей как на нагревание, так и на совершение механической работы, Для неподвижных проводников эти формулы совпадают.

<http://fcior.edu.ru/card/1252/rashod-elektroenergii-zakon-dzhoulya-lenca.html>

**Устройство лампы накаливания:**



На рисунке изображена газонаполненная лампа накаливания. Концы спирали 1 приварены к двум проволокам, которые проходят сквозь стержень из стекла 2 и припаяны к металлическим частям цоколя 3 лампы: одна проволока — к винтовой нарезке, а другая — к изолированному от нарезки основанию цоколя 4. Для включения лампы в сеть ее ввинчивают в патрон. Внутренняя часть патрона содержит пружинящий контакт 5, касающийся основания цоколя лампы, и винтовую нарезку 6, удерживающую лампу. Пружинящий контакт и винтовая нарезка патрона имеют зажимы, к которым прикрепляют провода от сети.

Тепловое действие тока используют в различных электронагревательных приборах и установках. В домашних условиях широко применяют электрические плитки, утюги, чайники, кипятильники. В промышленности тепловое действие тока используют для выплавки специальных сортов стали и многих других металлов, для электросварки. В сельском хозяйстве с помощью электрического тока обогревают теплицы, кормозапарники, инкубаторы, сушат зерно, приготовляют силос.

Основная часть всякого нагревательного электрического прибора — нагревательный элемент. Нагревательный элемент представляет собой проводник с большим удельным сопротивлением, способный, кроме того, выдерживать, не разрушаясь, нагревание до высокой температуры (до 1000—1200 °С). Чаще всего для изготовления нагревательного элемента применяют сплав никеля, железа, хрома и марганца, известный под названием «нихром». **Удельное сопротивление нихрома р = 1,1Ом-мм2/м**что примерно в 70 раз больше удельного сопротивления меди. Большое удельное сопротивление нихрома дает возможность изготовлять из него весьма удобные — малые по размерам — нагревательные элементы.

**Систематизация знаний.**

В конце урока можно коллективно обсудить решения нескольких задач:

<http://fcior.edu.ru/card/1252/rashod-elektroenergii-zakon-dzhoulya-lenca.html>

- Две проволоки одинаковой длины и сечения - железная и медная -соединены параллельно. В какой из них выделится большее количество теплоты?

- Спираль электрической плитки укоротили. Как изменится количество выделяемой в ней теплоты, если плитку включить в то же напряжение?

- Какое количество теплоты выделится в течение часа в проводнике сопротивлением 10 Ом при силе тока 2 А?

- Определите количество теплоты, которое дает электроприбор мощностью 2 кВт за 10 мин работы?

- В чем проявляется тепловое действие тока? При каких условиях оно наблюдается?

- Почему при прохождении тока проводник нагревается?

- Почему, когда по проводнику пропускают электрический ток, проводник удлиняется?

[Изучение путей экономии электроэнергии.lnk](%D0%98%D0%B7%D1%83%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D0%BF%D1%83%D1%82%D0%B5%D0%B9%20%D1%8D%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D0%B8%20%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%8D%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B8%D0%B8.lnk)

**Домашнее задание**: § 53, 54 вопросы к параграфам

Желающие учащиеся могут подготовить к следующему уроку доклады учащихся по темам:

*«Первое электрическое освещение свечами И» Н. Яблочкова».*

*«Использование теплового действия тока в промышленности и сельском хозяйстве».*