

*Мокрак Елена Владимировна,
преподаватель физики,
ГБПОУ "Сызранский политехнический колледж",
г. Сызрань*

РАЗРАБОТКА УРОКА ПО ТЕМЕ «СУД НАД ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ СОПРОТИВЛЕНИЕМ»

Цель урока: Раскрыть сущность физической величины – электрического сопротивления.

Задачи урока:

Предметные: формирование представлений об электрическом сопротивлении и единицы его измерения, организация усвоения основных понятий по данной теме, формирование научного мировоззрения учащихся. При описании явлений правильно трактовать физический смысл используемых физических величин, их обозначения и единицы измерения.

Метапредметные: развитие умения генерировать идеи, выявлять причинно-следственные связи, искать аналогии и работать в команде, пользоваться альтернативными источниками информации, формировать умение анализировать факты при наблюдении и объяснении явлений, применять их на практике, использовать различные источники для получения информации.

Личностные: формирование умений управлять своей учебной деятельностью, подготовка к осознанию выбора дальнейшей образовательной траектории, формирование интереса к физике при анализе физических явлений, формирование мотивации постановкой познавательных задач, раскрытием связи теории и опыта, развитие внимания, памяти, логического и творческого мышления.

Методы обучения: репродуктивный, проблемный, эвристический.

Формы организации познавательной деятельности обучающихся:
коллективная, индивидуальная.

Оборудование: портреты ученых, реостат ползунковый и рычажной, амперметр, вольтметр, источник тока, ключ, соединительные провода, набор последовательных и параллельных проводников, лампочки, презентация к уроку.

В роли сопротивления выступает преподаватель.

Содержание урока:

Секретарь суда: Встать! Суд идет!

Главный судья: Сегодня слушается дело № 1 по обвинению Сопротивления. Электрическое сопротивление обвиняется в том, что по его вине происходят многочисленные пожары, порча электрических приборов и другое. Мы приглашаем сегодня обстоятельно разобраться в этом деле, справедливо и беспристрастно выслушать показания свидетелей и вынести справедливый приговор.

Секретарь суда: Ввести подсудимого.

Главный судья: Установим личность подсудимого. Подсудимый! Ваша фамилия, имя и отчество?

Подсудимый: Сопротивление Электрическое.

Главный судья: Место и год рождения?

Сопротивление: Иезуитская коллегия г. Кельна, 1825-1826 г.г.

Главный судья: Ваши родители?

Сопротивление: Матери своей я не имею, скорее всего, ее и не было. А вот отец мой – немецкий физик Георг Симон Ом.

Главный судья: Расскажите биографию.

Сопротивление:

Георг Ом, мой отец, окончил университет в своем родном городе Эрлангене (1811) и стал учителем математики. Но большая бедность заставила его искать новое место. Наконец, он обосновался в г. Кельне в иезуитской

коллегии в качестве учителя математики и физики. Здесь же и произошло мое рождение. Благодаря закону, открытому отцом, я неотделим от какого-то напряжения и напорающей силы тока.

Главный судья: Из вашей биографии так и не ясно, что же вы собой представляете?

Сопротивление: Я представляю собой свойство проводника влиять на силу тока в цепи. Определяюсь геометрическими размерами и внутренней структурой проводника. Являюсь коэффициентом пропорциональности между силой тока и напряжением.

Заседатель № 1: У меня вопрос к Сопротивлению. Состоите ли вы в родстве с сопротивлением, известным больше под именем трения?

Сопротивление: Да, я его младший брат, хотя и не кровный. Дело в том, что трение и я, электрическое сопротивление, превращаем механическую или электрическую энергию во внутреннюю. Да и природа у нас одна – электромагнитная.

Заседатель № 1: Где же вы проявляете себя?

Сопротивление: Всюду – в физике, технике, жизни, везде, где есть электрический ток. Люблю давать тепло и свет и приносить к столу обед, а если ты никчемный человек, то принесу немало бед.

Свидетель 1: Клянусь великим Ньютоном говорить правду. Только правду, да пусть покарает меня физический закон, если я солгу. То, что я скажу, будет в защиту Сопротивления. Оно правдиво, силу тока в цепи можно изменять благодаря ее свойству изменчивости. Например, хотим изменить громкость звука в динамике радиоприемника, или скорость двигателя швейной машины, регулируем силу тока с помощью реостата, увеличиваем или уменьшаем сопротивление. Я даже могу показать приспособление, с помощью которого регулируют скорость вращения швейной машины. (Показывает реостат в действии и рассказывает принцип его работы)

Без этих устройств не могли бы работать не только телевизоры и радио, но и все ЭВМ, измерительные приборы. В кинотеатрах и театрах используют ползунковые реостаты. Все вы наблюдали, как медленно, постепенно гаснет свет, когда начинается спектакль. Это необходимо для зрения – глаз не успевает адаптироваться на темноту.

Свидетель докладывает об устройстве и принципе работы реостата, как включается реостат в цепь.

Гл. судья: Обвинитель, вы согласны?

Обвинитель: Конечно, в этом конкретном случае можно признать действие Сопротивления положительным, но надо мыслить глобально. Я принес с собой диаграмму, где показано, куда теряется электроэнергии при ее передаче по проводам на большие расстояния. (Докладывает о видах и структуре потерь).

Свидетель 2: Напрасно предлагают уничтожить сопротивление. Я приведу пример, когда большое сопротивление полезно человеку. Чтобы елка не загорелась, в елочную гирлянду электрические лампочки включают последовательно. Общее сопротивление цепи становится большим, а ток маленьким. Получается красиво и безопасно. (Демонстрирует на опыте последовательное соединение проводников и елочная гирлянда.)

Обвинитель: Я прошу слова. Если бы существование большого сопротивления было бы полезно, то все электроприборы у нас дома соединялись бы последовательно. Но тогда вредное сопротивление привело бы к существованию слабого тока, который бы не накаливал нить лампы или утюга.

Свидетель 1: Я знаю, что все потребители электроэнергии включают параллельно, что их общее сопротивление становится малым, меньше самого наименьшего любого из приборов, а ток, проходящий через них большим. (Демонстрирует на опыте параллельное соединение лампочек.)

Гл. судья: Я считаю, что примеры свидетелей скорее выясняют вопрос о том, когда на практике выгодно увеличивать, а когда уменьшать сопротивление. Это, конечно, имеет отношение к делу, но не решает вопроса.

Свидетель3. Я пожарный. Мне часто приходится тушить огонь, причиной возгорания которого является сопротивление. Прибыв на место пожара, мы часто не можем даже спасти жителей дома, так как они не успевают покинуть место пожара, задыхаясь в дыму и огне, а в худшем случае, сгорая в нем. Искоренить сопротивление и все тут!

Адвокат: Можно мне выступить в защиту Сопротивления. Дом загорелся потому что электрик поторопился и сделал проводку в доме из разных материалов. Место соединения из разнородных материалов, как я узнала на уроке физики, является термоэлементом. Вот и пожар. Виноват электрик, лучше надо было учиться в школе. Причем здесь Сопротивление. Освободить ее из-под стражи в зале суда! (Демонстрирует действие термосопротивления.)

Секретарь суда: Разрешите огласить документы, поступившие в адрес суда.

Электрическая цепь из ста восьмидесяти гвардейцев по команде «замыкалась» через лейденскую банку: на одном конце цепи первый гвардеец дотрагивался рукой до металлической фольги, в которую была завернута банка, а на другом конце гвардеец, последний в цепи, прикасался к гвоздю, торчавшему из пробки. Сильный электрический удар мгновенно чувствовали все гвардейцы!

«Было курьезно видеть,— писал очевидец этого опыта,— разнообразие жестов и слышать вскрики, исторгаемые неожиданностью у большей части получающих удар».



Свидетель 4: Мы не случайно назвали все происходившее «опытом». То был, несомненно, научный опыт, доказавший без ведома и желания участников не только достаточно высокую проводимость человеческого тела по отношению к электрическому току, но и даже один из законов электрических цепей, который будет установлен в лаборатории век спустя — при последовательном соединении большого числа проводников электричества во всей цепи течет одинаковый электрический ток.

Король Франции дважды присутствовал на «электрическом представлении». Маловероятно, что желание второй раз увидеть это зрелище было вызвано научной любознательностью монарха. Скорее, ему хотелось еще раз посмотреть на «разнообразии жестов» и услышать «вскрики»...

(Докладывает данные о сопротивлении человеческого тела).

Свидетель 3: Изучая физику, я узнал, что в проводке может произойти короткое замыкание. Зная правила техники безопасности, можно избежать поражения током, а тем более пожара. Я тоже за то, чтобы освободить сопротивление и не судить его так строго. (Демонстрирует на слайдах правила техники безопасности).

Секретарь суда: Благодарю вас. Приглашается в зал суда предприниматель по электроизмерительным приборам.

Свидетель 4: Мне часто приходится вкладывать немалые деньги при покупке различных потребителей энергии и измерительных приборов. Сначала предпринимательская деятельность приносила только убытки. Я уже хотел бросить этот бизнес, как неожиданно прочитал о том, что надо помнить о предохранителях и правильно включать и выключать холодильники,

телевизоры, компьютеры и т. д, но и правильно соединять последовательно потребителями энергии амперметры, а вольтметры параллельно, соблюдая полярность. Мои помощники сейчас вам расскажут о предохранителях и о включении электроизмерительных приборов. Внести вещественные доказательства.

Адвокат: (дает клятву) Вот перед вами предохранители, изготовленные по ГОСТу, а вот самодельные, сделанные горе - мастерами, которые живут в частном секторе и могут ими воспользоваться. А результат пожар! (Демонстрирует виды предохранителей и рассказывает о роли предохранителей).

Обвинитель: Я думаю, что и здесь не обошлось без Сопротивления. Всюду сует свой нос. Казалось бы, есть предохранитель и не надо думать какой он, самодельный или куплен в магазине. Так нет же, плавит провода, вызывает пожары. Неужели кто-то еще ее будет защищать?

Уважаемые судьи! Товарищи присутствующие! Вы сегодня являетесь свидетелями необычного события: мы судим сопротивление. Это злой и коварный преступник. Свою натуру он ловко скрывает, принимая различные формы, утверждая, что является простым коэффициентом пропорциональности между напряжением и силой тока однородного участка цепи. Свою неустойчивую натуру и податливую сущность сопротивление объясняет навязанными ему свойствами проводника. $\frac{2ml}{ntSe^2} = R$

Как мы видим, объективно получается, что R зависит от размеров проводника, от заряда, массы носителей тока, их концентрации, а также времени свободного пробега.

Все это сильно сказывается и на вольт-амперных характеристиках проводников: а) металл; б) электролит; в) вакуум; г) газ; д) полупроводник.

Как мы видим по вольт- амперной характеристике, хотя сопротивление и считает себя способным влиять на силу тока, но делает оно это по-разному. Разве это не преступление?

Вторая часть его преступления состоит в преступной и опять-таки запутанной связи с параметрами среды. (Участник объясняет графики зависимости удельного сопротивления и электрического сопротивления от температуры для различных сред).

Секретарь суда: с нами на связи Свидетель Иван Князев.

(https://www.youtube.com/watch?v=wDGbzw2fSeg&feature=emb_logo)

Свидетель 5: Да, действительно, в 1908 г. В физической лаборатории Лейденского университета был получен жидкий гелий. В 1911 г. В той же лаборатории при изучении зависимости сопротивления ртути от температуры было открыто явление сверхпроводимости. Камерлинг- Оннес писал: «Не осталось сомнений в существовании нового состояния ртути, в котором сопротивление фактически исчезает. Ртуть пришла в новое состояние, которое в соответствии с его необыкновенными свойствами можно назвать сверхпроводящим».

Докладывает о видах сверхпроводников и их свойствах.

Главный судья. Слово предоставляется защитнику.

Адвокат. Если рассмотреть действия Сопротивления с юридической точки зрения, то можно заметить, что преимуществ у него больше, чем недостатков. Это подтверждается тем, что Сопротивление используется как в быту, так и в технике. Правда, если легкомысленная ребенок вместо ниток режет провод под напряжением, то ее поражает ток. Но вина здесь лежит на родителях, которые не смотрят своих детей. Человек, который вставила палец в патрон лампочки елочной гирлянды, как правило, обвиняет Сопротивление, а не саму себя и свою неосторожность, невнимательность, а может, и незнание. А именно Сопротивление твердой кожи рук защищает человека от поражения током. Всем известно тепловое действие тока, которую используют в различных нагревательных приборах и установках: электрических плитках, утюгах, кипятильниках, каминах и тому подобное. В промышленности тепловое действие тока используют для выплавки специальных сортов стали

и цветных металлов, для электросварки. Надо поблагодарить Сопротивлению за то, что он помог создать нагревательный элемент, который является основной частью любого нагревательного электрического прибора. Нагревательный элемент — это проводник с большим удельным сопротивлением, способный, кроме того, выдерживать, не разрушаясь, высокой температуры (1000-1200°C).

Можно привести еще множество примеров, которые доказывают пользу Сопротивления. У меня все.

Главный судья. Суд идет на совет.

(Через некоторое время.)

Секретарь. Суд идет!

Главный судья (зачитывает решение суда). Наш суд был скорым и справедливым. Внимательно выслушав обе стороны, суд принял такое решение.

Учитывая некоторые негативные стороны действий подсудимого, суд все же, полагаясь на собственный опыт, на речь уважаемой защиты и показания свидетелей защиты, считает большую часть обвинений преувеличенными. А посему постановляет: с учетом полезности положительных действий Сопротивления и вредности отрицательных всемерно расширять использование положительных и вести борьбу с отрицательными проявлениями Сопротивления. Для этого необходимо постоянно изучать и глубоко осмысливать законы физики, проникать в тайны природы и ставить их на службу человеку.

Заседание суда считаю закрытым.