

Гибельгауз Оксана Сергеевна, канд. пед. наук,
доцент кафедры физики и методики обучения физике

Научно-методический анализ второй и третьей глав учебника физики 8-го класса «Электрические явления», «Электромагнитные явления»

Поскольку в рамках представляемой образовательной парадигмы на предыдущих этапах обучения школьники должны были познакомиться с обобщёнными планами описания различных видов научного знания, отработать правила системного усвоения знаний о физическом явлении, физической величине, физическом законе, ниже представляются варианты логических конспектов, в которых в обобщённом виде представлен материал об электростатических, магнитостатических явлениях и постоянном электрическом токе.

Следует отметить, что для построения данных конспектов в обязательном порядке следует проводить большое количество демонстрационных опытов. Часть материала может быть получена на основе лабораторных опытов, проводимых учащимися в ходе изучения соответствующего материала.

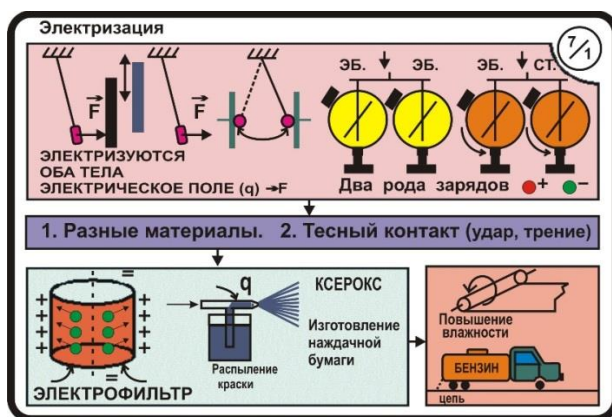


Рисунок 1

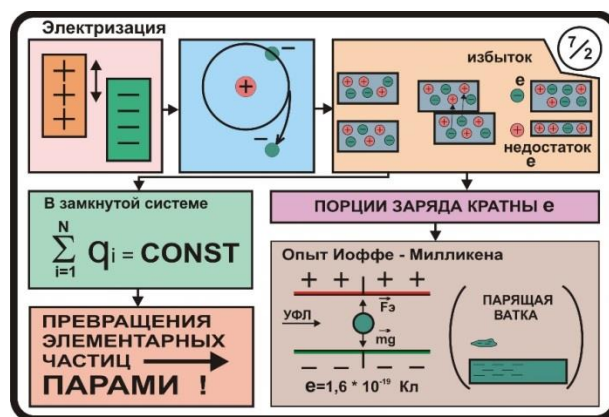


Рисунок 2

На рисунке 1 приведена часть логического конспекта, на котором обобщён материал, отражающий внешнюю сторону электростатических явлений. В конспекте представлены ответы на пункты обобщённого плана изучения физического явления «Внешние признаки явления», «Условия проте-

кания явления», «Применение явления на практике», «Вредные действия явления и способы предотвращения этих действий».

На рисунке 2 приведено продолжение конспекта, отражающего сущностную сторону электростатических явлений. Данная часть конспекта построена в соответствии с логикой цикла научного познания: опытные факты – гипотеза, объясняющая эти факты – модель рассматриваемого явления – логические следствия, вытекающие из гипотезы и модели – эксперименты, подтверждающие справедливость логических следствий.

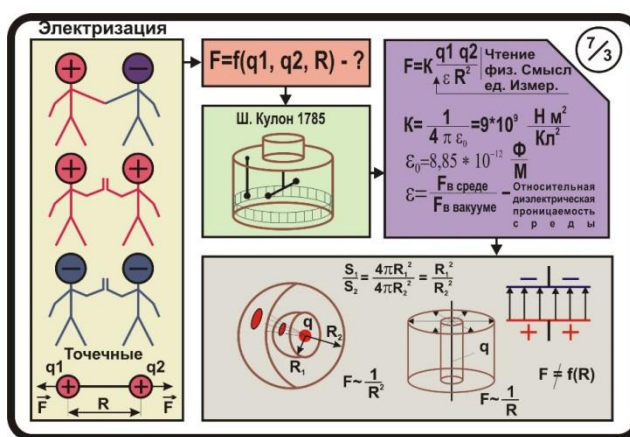


Рисунок 3.

На рисунке 3 приведена часть конспекта, отражающего количественную сторону электростатических явлений. Эта часть является продолжением конспектов, представленных на рисунках 1 и 2. Но строиться данная часть будет на второй ступени обучения физике после того, как будет вспомнен и повторён ранее изученный в 8-м классе материал.

К конспектам приведем сопроводительные тексты. Эти тексты следует рассматривать как ориентиры для построения учителями и учениками аналогичных текстов к их собственным конспектам.

Если потереть тряпочкой эбонитовую или стеклянную палочки, то они приобретают свойство действовать с некоторой силой на бумажки, легкие металлические гильзы, струйки воды, и даже на подвешенный за середину массивный металлический стержень. Этим свойством, называемым **ЭЛЕКТРИЗАЦИЕЙ**, обладают **ОБА СОПРИКАСАЮЩИХСЯ ТЕЛА**. Про наэлектризованные тела говорят, что они приобрели **ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЗАРЯДЫ**.

ПОСЛЕ СОПРИКОСНОВЕНИЯ НАЭЛЕКТРИЗОВАННОГО ТЕЛА С ДРУГИМ ТЕЛОМ, ЭТО ТЕЛО НАЧИНАЕТ ОТТАЛКИВАТЬСЯ ОТ НЕГО. Но, если, например, наэлектризованная эбонитовая палочка вначале притягивает к себе металлическую гильзу, то после прикосновения палочки к гильзе, последняя начинает отталкиваться от палочки. В то же время гильза, отталкиваясь от наэлектризованной эбонитовой палочки, может притягиваться к наэлектризованной стеклянной палочке.

Существенно, что ВЗАИМОДЕЙСТВУЮТ НАЭЛЕКТРИЗОВАННЫЕ ПРЕДМЕТЫ БЕЗ НЕПОСРЕДСТВЕННОГО КОНТАКТА, НА РАССТОЯНИИ.

Возникает вопрос: КАК ОБЪЯСНИТЬ ТОТ ФАКТ, ЧТО ТЕЛА, НЕ ИМЕВШИЕ РАНЕЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЗАРЯДОВ, В РЕЗУЛЬТАТЕ ТЕСНОГО КОНТАКТА ДРУГ С ДРУГОМ ЭТИ ЗАРЯДЫ ПРИОБРЕТАЮТ?

Разумно предположить, что заряды в систему этих тел, если система замкнута, не проникают извне и не рождаются в ней, а существуют в ней и лишь каким-то образом перераспределяются между телами. Частицами, которые переходят с одного тела на другое, могут быть электроны.

Если часть электронов из одного тела, например, при трении, перейдет на другое, тогда в первом теле суммарный положительный заряд окажется больше суммарного отрицательного заряда. Такое тело будет называться ПОЛОЖИТЕЛЬНО ЗАРЯЖЕННЫМ. Соответственно, другое тело, с избыточным числом электронов, будет называться ОТРИЦАТЕЛЬНО ЗАРЯЖЕННЫМ.

Рассуждения, описывающие механизм электризации, позволяют предсказать закон сохранения электрического заряда: В ЗАМКНУТОЙ СИСТЕМЕ АЛГЕБРАИЧЕСКАЯ СУММА ЗАРЯДОВ ВСЕХ ЧАСТИЦ ДОЛЖНА ОСТАВАТЬСЯ ПОСТОЯННОЙ.

Множество самых разных экспериментов подтверждают, что это действительно так. В частности, при превращениях элементарных частиц, если образуются частицы с зарядом одного знака, обязательно рождаются частицы

с зарядом другого знака так, что модули противоположных зарядов равны друг другу.

Также, исходя из наших представлений о механизме электризации, следует ожидать, что порции заряда, сообщаемые любому телу, или теряемые им, будут кратны заряду электрона.

Опыты Иоффе и Милликена подтверждают это и позволяют рассчитать численное значение этого заряда. Суть этих опытов заключается в следующем. Между двумя заряженными пластинами висит маленькая частичка, также несущая электрический заряд. Если частичка под действием какого-то активного, например, ультрафиолетового излучения теряет часть своего заряда, то нарушается баланс сил, действующих на нее, и частица начинает двигаться в направлении отрицательной пластины.

Чтобы остановить частицу, следует увеличить электрическую силу, действующую на нее. Это можно сделать, подав дополнительный заряд на пластины.

Оказывается, что заряд пластин всегда следует менять на величину, кратную некоторой другой величине - минимальному электрическому заряду, модуль которого равен $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ НАХОДЯТ СВОЕ ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ. Так, явление электризации может быть использовано в технике, например, для очистки воздуха от пыли и частиц дыма с помощью электрофильтров, для равномерного распыления краски краскопультами, для копирования печатных материалов в электрокопировальных установках типа «Ксерокс», при изготовлении наждачной бумаги.

Экранирующее действие проводников в ряде случаев используется при электростатической защите от внешних электрических полей чувствительных электроизмерительных приборов. Металлическая сетка может надежно защитить особо огнеопасное помещение, например пороховой склад, от удара молнии.

Свойство избыточных электрических зарядов собираться на поверхности проводников используется в устройстве генератора Ван-дер-Граафа – машины для получения очень сильных электрических полей.

Многokrатно передавая внутренней поверхности полого проводника небольшие порции заряда, удается на его внешней поверхности накопить заряд, величина которого принципиально ограничивается лишь изоляцией установки. Первоначальный заряд от его источника посредством щеток переносится на движущуюся замкнутую ленту, изготовленную из шелка или бумаги, и снимается с ленты также посредством щеток.

В то же время ЯВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРИЗАЦИИ ИМЕЕТ И НЕГАТИВНЫЕ ПРОЯВЛЕНИЯ. В частности, с ним сталкиваются в типографиях при разматывании больших рулонов бумаги, на ткацких фабриках при перемотке нитей пряжи. Одной из мер, позволяющих бороться с вредным действием электризации в этих случаях, является повышение влажности воздуха в производственных помещениях. Предотвратить скапливание больших зарядов на емкостях, в которых перевозится или из которых переливается бензин, удается с помощью заземления этих емкостей.

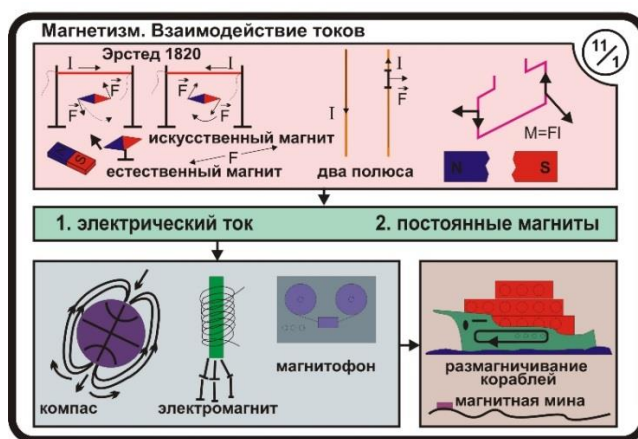


Рисунок 4

При изучении магнитных явлений целесообразно обобщить материал с помощью конспекта, внешне похожего на конспект по предыдущей теме (рисунок 4).

Основные понятия и законы постоянного тока (за исключением полной цепи) изучаются на первой ступени обучения в 8-м классе.

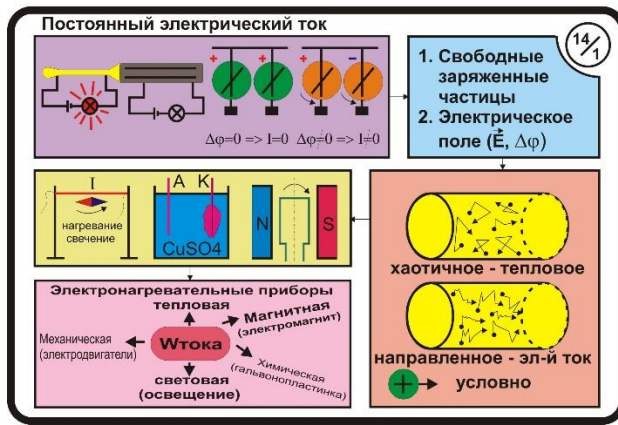


Рисунок 5

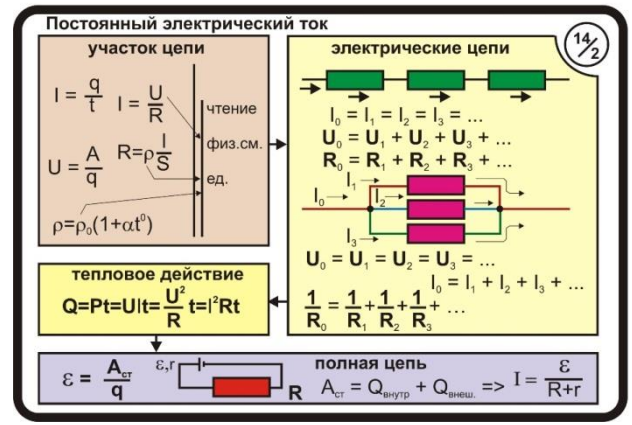


Рисунок 6

Материал этой темы так же целесообразно изучать в соответствии с обобщённым планом представления физического явления. Однако пункты данного плана целесообразно поменять местами и в первой части конспекта отобразить процессы получения и применения электрического тока с энергетической точки зрения (рисунок 5).

Представление количественной части явления (рисунок 6) предполагает отражение основных величин и зависимостей между ними с анализом записанных формул на основе правил системно-функционального подхода психодидактики.

Библиографический список литературы:

1. Шаповалов, А.А. Педагогическое конструирование логических конспектов по физике: учебное пособие / А.А. Шаповалов. – Барнаул: АлтГПУ, 2018. – 107 с.