

Электризация.

Требования программы и ФГОС

Содержание. Электризация тел. Два рода электрических зарядов. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона (зависимость силы взаимодействия заряженных тел от величины зарядов и расстояния между телами).

Проводники и диэлектрики. Закон сохранения электрического заряда.

Рекомендуемые демонстрации по ФГОС:

1. Электризация тел.
2. Два рода электрических зарядов и взаимодействие заряженных тел.
3. Устройство и действие электроскопа.
4. Электростатическая индукция.
5. Закон сохранения электрических зарядов.
6. Проводники и диэлектрики.

Лабораторные работы и опыты:

1. Опыты по наблюдению электризации тел индукцией и при соприкосновении.
2. Исследование действия электрического поля на проводники и диэлектрики.

Литература

- I. [А. А. Покровский, Л. И. Глазырин, А. Г. Дубов, Б. С. Зворыкин и С. А. Шурхин. Демонстрационные опыты по физике в VI-VII классах средней школы. Под редакцией Л. А. Покровского. Издательство академии педагогических наук РСФСР. Москва 1954.](#)
- II. [Хорошавин С. А. Физический эксперимент в средней школе: 6-7 кл.- М.: Просвещение. 1988.](#)
- III. Опыты по электризации. Газета [«1-е сентября».](#)
- IV. [В. Кожевников . Демонстрационный эксперимент по общей физике.](#)

Логика (последовательность) демонстраций по теме

- Явление электризации, **как оно есть**, без всякого рода объяснений и употребления слов «заряд», «электрическое поле». Признаки электризации.
- После того как учащиеся уяснили явление электризации, вводим понятие электрического заряда.
- Два рода электрических зарядов. Притяжение и отталкивание заряженных тел. Как понять, заряжено ли тело? Какого знака заряд оно имеет?
- Приборы для обнаружения зарядов.
- Проводники и изоляторы.
- Сложение зарядов. Закон сохранения заряда. Делимость электрических зарядов.
- Электрофорная машина. Электризация через влияние.
- Распределение зарядов в проводнике.
- Закон Кулона.

Методика демонстраций по теме

В физике исходное понятие это **явление**, как оно есть. Все остальное в грамотной науке (законы, формулы, зависимости, решение задач) строится вокруг него. Поэтому заостряем внимание учеников на явлении электризации. Важно сформировать понятие о **разнообразных** способах электризации тел и о способах обнаружения этого явления. Пока о зарядах и электрическом поле стараемся не говорить. Всему свое время. Важно, чтобы ученик не думал, что электризация возникает сугубо при трении эбонита о шерсть или стекла о шелк.

Опыты по этой теме довольно часто не удаются. Частая причина - избыточно влажный воздух. Чтобы этого избежать, необходимо хорошо проветрить помещение, где такие опыты будут проводиться, учеников непременно следует удалить на время перемены.

1. Электризация трением. Сначала важно показать, что не наэлектризованный эбонит или стекло не притягивают к себе мелкие бумажки. Чтобы избежать появления случайных зарядов на палочках, полезно перед демонстрацией провести их над пламенем горелки. После этого демонстрируем появление притяжения легких предметов натертыми палочками. Обращаем внимание на признаки электризации: притяжение легких тел, искрение, запах озона. Признаки позволяют опознать наличие явления. Наиболее ярко эти признаки проявляются при трении надувного шарика о пластину из оргстекла или расческой о чистые длинные волосы. Другой стороной явления являются его особенности, в данном случае обязательное наличие двух тел (или двух частей одного и того же тела). ([Опыт 141 \[II\], стр. 259](#), [опыты 1-6 \[III\]](#)).

2. Притяжение тяжелой демонстрационной деревянной линейки, подвешенной за середину к потолку или лежащей серединой на лампочке, к наэлектризованной эбонитовой палочке. Опыт позволяет продемонстрировать, что притяжение возможно для любых, не только легких тел.

Притяжение струи воды к заряженной эбонитовой палочке, мыльных пузырей позволяет показать, что не только твердые тела притягиваются к заряженным телам ([опыты 253,254 \[III\], стр. 125](#), [опыты 7, 8 \[III\]](#)).

3. Формирование понятия «электрический заряд». Какая сила заставляет бумажки притягиваться к натертой палочке? Сила гравитации? Сила трения? Сила упругости? Какая? Это какая-то новая сила, электрическая. Если за величину гравитационной силы отвечают массы тел, то за величину электрической силы отвечают электрические заряды.

Еще одно важное событие. Заряженные тела могут вести себя по-разному: то притягиваются, то отталкиваются! ([Опыт 142 \[II\]](#), [опыты 10, 11, 12 \[III\]](#)). Как это объяснить? Заметим, если наэлектризовать тела одинаково (друг от друга), то они отталкиваются, а если от стеклянной палочки и эбонитовой, то притягиваются. Заряды бывают двух типов. Их условно назвали положительный (стекло о шелк) и отрицательный (эбонит о шерсть). За этими названиями ничего не стоит, просто, чтобы называть их по-разному: плюс и минус.

Откуда берутся эти заряды? Вот их не было, а вот они появились после трения. Мы узнаем это по характерному треску, запаху озона, появлению электрической силы.

Можно предположить, что мы при трении и других воздействиях создаем заряды. Как это? Из чего создаем? Не ясно.

А можно предположить, что заряды уже есть внутри каждого тела, а мы при трении их только разделяем. Тогда понятно, почему в электризации участвуют всегда два тела: одно собирает заряды одного сорта, а другой – другого. Показываем, как устроен мир зарядов на примере симулятора [«8-7-zar. Статическое электричество»](#). Все тела состоят из заряженных от природы частиц. Число положительных в каждом теле равно числу отрицательных. Потрем шарик о шерсть, что видим? Часть отрицательных частиц перешла на шарик, на шерсти остались положительные.

Теперь шарик притягивается ко всем предметам: к стене, к свитеру. Наблюдаем индукцию зарядов. Заряды в телах смещаются, отталкиваясь или же притягиваясь друг к другу в зависимости от знака.

Еще раз пробегаем по всем ранее сделанным опытам, но теперь пробуем объяснить, что откуда берется, что и как происходит, используя три тезиса: все тела состоят из положительно, отрицательно заряженных и нейтральных частиц; при трении часть отрицательных частиц переходит с одного тела на другое; одноименные заряды отталкиваются, разноименные – притягиваются.

Если вам импонирует идти не путем продавливания знаний, но эвристическим путем, то заставляйте учащихся говорить больше вас, избегайте прямых подсказок, умейте оценить неверный или даже бесплодный ответ, найти в нем положительное зерно. В дополнение к этому дайте сделать опыты по электризации, насколько возможно, в домашнем задании.

4. Электроскоп. Мы имеем возможность обнаруживать и даже сравнивать величину заряда. Проведем ряд опытов, которые позволят нам лучше понимать электростатические процессы, в том числе такие, как электризация индукцией, экранирование, противоположность знака зарядов двух тел при электризации. ([Опыт 143 \[I\]](#), [опыты 13, 14 \[III\]](#)).

5. Два электроскопа (электрометра) позволяют продемонстрировать наличие в природе проводников электричества и изоляторов (непроводников) ([опыт 144 \[I\]](#)).

6. Сложение зарядов: одинаковых по знаку, разных по знаку. Качественно: закон сохранения заряда ([опыт 145 \[II\]](#)). Делимость электрических зарядов. Можно ли заряд делить бесконечно?

7. Электрофорная машина позволяет легко и быстро получать большое количество зарядов и демонстрировать опыты по электростатике более эффективно. Работа электрофорной машины основана **не на трении, а на индукции** зарядов. Для пояснения принципа ее работы проводим [опыты 146, 148 \[I\]](#).

8. Распределение заряда в проводнике ([опыт 147 \[II\]](#)). Необходимо, чтобы ученики смогли описать и объяснить наблюдаемое явление. Почему внутри проводника нет электрического поля? Они не должны фантазировать, они должны исходить из ранее изученного материала. Рассуждать по логике, а не по интуиции.

9. Закон взаимодействия зарядов. Зависимость электрической силы от расстояния между зарядами (опыт Кулона на крутильных весах). Зависимость кулоновской силы от величины зарядов, от характера окружающей среды. ([На симуляторе 10-5-ku.](#))

Опыты Кулона в школе не показывать. Изучать физику эфемерно, путем простого сообщения знаний нельзя, без возможности показать то, как реально ведет себя природа, не имея в качестве опоры достаточно развитого логического аппарата у школьника в возрасте восьмиклассника – педагогическое уродство. Но делать нечего. Используем симулятор. Для лучшего усвоения темы полезно дать поиграть с симулятором в домашней работе с соответствующими рекомендациями. Те рекомендации, которые вы увидите на странице симулятора, весьма специфичны, написаны для американского студента. Поэтому лучше ими не пользоваться напрямую, а составлять свои.