

Разрядка через наконечник



Физика

Электричество и магнетизм

Электростатика и электрическое поле



Уровень сложности



Кол-во учеников



Время подготовки



Время выполнения

лёгкий

1

10 Минут

10 Минут

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/617afb7fe190400003d08037>



Информация для учителей

Описание



Молния в грозу

Для обмена электрическим зарядом между двумя телами не обязательно, чтобы они соприкасались. Достаточно даже того, чтобы они приблизятся друг к другу на определенное расстояние (в данном случае на несколько сантиметров).

Этот переход электрического заряда затем обычно становится видимым в виде искры.

Классический пример видимого обмена электрическими зарядами на больших расстояниях - молния во время грозы. Здесь очень хорошо виден переход заряда от облака к земле.

Дополнительная информация для учителей (1/2)



Предварительные знания



Ученики должны уже хорошо изучить и понять электрический заряд и его характеристики. Кроме того, они должны знать, что электрический заряд можно передать между двумя телами при их соприкосновении.

Принцип



Если электрический заряд тела достаточно велик, то его можно передать другим телам, находящимся рядом с ним, не касаясь его!

Дополнительная информация для учителей



Цель



Учащиеся должны понять, что заряды могут переноситься по воздуху с помощью искр и что эти искры в основном возникают на кончиках и углах объектов.

Задачи



В этом эксперименте учащимся предлагается разрядить электрически заряженный электроскоп, не прикасаясь к нему.

Они должны показать, что заряд может переноситься и без контакта между двумя телами и что форма тел может играть в этом определенную роль.

Инструкции по технике безопасности

 **PHYWE**

Для этого эксперимента применяются общие инструкции по безопасному проведению экспериментов при преподавании естественных наук.

Указания по подготовке и выполнению работы:

Этот эксперимент посвящен изучению ни самой искры, а переносу зарядов между двумя телами в точках. Точечный разряд на телах можно показать только в демонстрационных экспериментах, так как для этого необходимы более высокие напряжения. Сравнение расстояний в эксперименте 1 ограничено тем фактом, что электроскоп должен был бы нести одинаковое количество заряда каждый раз. Однако сделать это сложно. Для серии событий при проведении эксперимента 3 искра уже хорошо заметна в умеренно затемненных помещениях. Объяснение механизма проводимости через воздух может быть опущено, если предварительные знания учащихся недостаточны для этого.



Информация для учеников

Мотивация

PHYWE



Молния в грозу

Электрически заряженные объекты могут передавать заряд при непосредственном контакте с проводниками.

Но как происходит обмен зарядами в случае грозы между облаком и землей? Разряд очень хорошо виден в виде разряда молнии, когда избыточные заряды переходят от облака к земле. Этот принцип работает таким же образом в меньшем масштабе, например, в случае трансформатора Тесла или в плазменных сферах.

В следующем эксперименте Вы более подробно изучите явление бесконтактного переноса заряда.

Задачи

PHYWE



В этом эксперименте ученики снова будут иметь дело с разрядом различных тел.

Для этого сначала настройте электроскоп.

Затем исследуйте заряженный электроскоп, не прикасаясь к нему!

Оборудование

Позиция	Материал	Пункт №.	Количество
1	Электроскоп с металлической стрелкой	13027-01	1
2	Цилиндр Фарадея, $d=40$ мм, $h=75$ мм	13027-03	1
3	Стержень, $l=175$ мм, $d=10$ мм, полипропилен.	13027-09	1
4	Стержень, $l=175$ мм, $d=8$ мм, акрил	13027-08	1

Дополнительный материал



Позиция	Материал	Количество
1	Сухая, шероховатая бумага	DIN A4

Подготовка (1/2)



Устройство электроскопа

Сначала соберите электроскоп.

Указатель должен висеть вертикально (одна сторона немного длиннее и поэтому минимально тяжелее) без ударов, ось находится в выемке.

Подготовка (2/2)



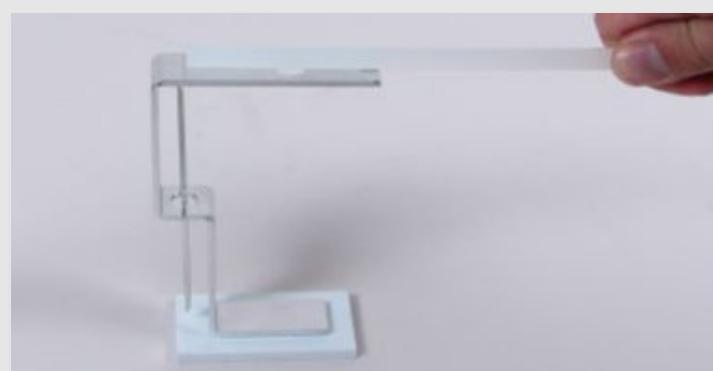
Прикрепите цилиндр (чашку) Фарадея к акриловому стержню

Затем установите чашу Фарадея на конце акрилового стержня.

Выполнение работы (1/5)



- Тщательно натрите полипропиленовый стержень бумагой, чтобы зарядить его.
- Затем зарядите электроскоп с помощью заряженного полипропиленового стержня. Повторите натирание и зарядку несколько раз, чтобы полностью зарядить электроскоп.



Выполнение работы (2/5)



Поднесите палец близко к одному углу электроскопа (не касаясь его!).

Эксперимент 1, часть 1:

- Медленно подведите палец к углу на верхнем плече электроскопа.
- Обратите внимание на расстояние между пальцем и углом электроскопа, когда раздастся небольшой треск.
- Также наблюдайте за поведением указателя.

Выполнение работы (3/5)



Поднесите палец близко к верхней поверхности электроскопа (не касаясь его!).

Эксперимент 1, часть 2:

- Повторите эксперимент, но на этот раз подведите палец к поверхности электроскопа.
- Снова обратите внимание на расстояние, когда слышен треск.

Выполнение работы (4/5)

PHYWE



Приблизьте цилиндр Фарадея к
электроскопу

Эксперимент 2:

- Заряжайте электроскоп как можно чаще.
- Переместите цилиндр Фарадея на акриловом стержне в один угол электроскопа, пока не услышите треск, но не прикасайтесь к электроскопу.
- Теперь придумайте эксперимент, чтобы выяснить, переносится ли заряд с электроскопа на цилиндр Фарадея.
- Проведите этот эксперимент.

Выполнение работы (5/5)

PHYWE



Эксперимент 3:

- Сильно зарядите цилиндр Фарадея на акриловом стержне, при этом полипропиленовый стержень натрите бумагой.
- Затем медленно переместите его в угол электроскопа, который должен быть предварительно разряжен.
- Внимательно слушайте треск и следите за рукой.

PHYWE

Протокол

Задание 1

PHYWE

Поднесите палец близко к одному углу электроскопа (не касаясь его!).

Каковы Ваши наблюдения в части 1 эксперимента 1?

После треска указатель явно вернулся в исходное положение.

Во время эксперимента указатель не двигался ни разу.

После потрескивания указатель отклонился еще больше.

Задание 2

PHYWE



Поднесите палец близко к верхней поверхности электроскопа (не касаясь его!).

Каковы Ваши наблюдения в части 2 эксперимента 1

Во время эксперимента указатель не двигался ни разу.

После потрескивания указатель отклонился еще больше.

После треска указатель явно вернулся в исходное положение.

Задание 3

PHYWE



Эксперимент 1, часть 1



Эксперимент 1, часть 2

В какой части эксперимента 1 расстояние между пальцем и электроскопом было больше, чем звук потрескивания?

В 1-й части расстояние было больше (палец приближался к углу электроскопа).

Во 2-й части расстояние было больше (пальцы приближались к поверхности электроскопа).

Расстояние было одинаковым в обоих частях

Задание 4



Приблизьте цилиндр Фарадея к
электроскопу

Каковы Ваши наблюдения при проведении
эксперимента 2?

Во время эксперимента указатель не двигался ни
разу.

После треска указатель явно вернулся в исходное
положение.

После пострескивания указатель отклонился еще
больше.

Задание 5



Приблизьте цилиндр Фарадея к
электроскопу

Каковы Ваши наблюдения при проведении
эксперимента 3?

Указатель ненадолго покинул исходное положение,
но затем вернулся в него.

Во время эксперимента указатель не двигался ни
разу.

При приближении слышен повторяющийся треск, а
отклонение указателя увеличивается после каждого
потрескивания.

Задание 6



Эксперимент 1, часть 1



Эксперимент 1, часть 2

Какое влияние имеет форма поверхности на расстояние, на котором произошло наблюдаемое явление?

Чем форма, тем легче передать заряд.

Чем острее форма, тем к телу нужно подойти, чтобы передать заряд.

Проверьте

Задание 7



Цилиндр Фарадея, прикрепленный к электроскопу

Как сделать искру более заметной или как увеличить расстояние?

- Приблизить к кончикам токопроводящего предмета
- Приблизить к противоположно заряженному объекту
- Увеличить количество заряда (через цилиндр Фарадея)
- Затемнить комнату

Проверьте

Задание 8



В отдельных экспериментах тела всегда были заряжены отрицательно. Подумайте, смогли бы Вы наблюдать или получить те же явления и результаты с положительными зарядами?

Нет, наблюдения и результаты всегда будут противоположными.

Нет, наблюдения и результаты будут совпадать лишь частично.

Да, наблюдения и результаты будут одинаковыми.

Слайд

Оценка / Всего

Слайд 19: Наблюдение: эксперимент 1, часть 1 0/1

Слайд 20: Наблюдение: эксперимент 1, часть 2 0/1

Слайд 21: Сравнительный эксперимент 1, часть 1 и 2 0/1

Слайд 22: Наблюдение: Эксперимент 2 0/1

Слайд 23: Наблюдение: Эксперимент 3 0/1

Слайд 24: Заключение 2 0/2

Слайд 25: Искры уточняют 0/4

Слайд 26: Положительные заряды 0/1

Всего

 0/12

 Решения

 Повторите

15/15