

# Проводники как накопители заряда



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/61790a40cb6f1f00036221e2>



## Информация для учителей

### Описание



Схематическое изображение батареи

Подобно тому, как аккумуляторы могут накапливать электрическую энергию в виде статически разделенных зарядов, все металлические тела могут накапливать электрический заряд. Например, такие объекты, как электроскоп, использовавшийся в предыдущих экспериментах, индукционная пластина или, например, чашка Фарадея.

Возможное количество электрического заряда, которое может накапливать металлическое тело, существенно зависит от его размера и формы. Очень тонкий металлический стержень может хранить меньше электрического заряда, чем большой цилиндр из того же материала. Решающим фактором здесь является размер поверхности соответствующего тела.

## Дополнительная информация для учителей (1/2)



### Предварительные знания



Учащиеся уже должны были изучить электрический заряд и его характеристики. Эксперименты, в которых электрический заряд исследовался с помощью простого электроскопа, дают очень хорошие базовые знания для этого.

### Принцип



Электрические проводники, такие как металлические предметы, хорошо подходят для хранения электрического заряда, поскольку электроны могут относительно свободно перемещаться в этих материалах. Этот накопленный заряд можно затем транспортировать, например, из одного места в другое. Природа используемого проводника оказывает значительное влияние на количество энергии, которую можно накопить.

## Дополнительная информация для учителей (2/2)



### Цель



Учащиеся узнают, что металлические предметы, такие как электроскоп, индукционная пластина и чашка Фарадея, могут накапливать заряды и таким образом переносить их. Они понимают, что количество накопленного заряда зависит от размера и формы тела.

### Задачи



С помощью этого эксперимента ученики должны доказать, что:

1. проводящие (металлические) тела могут накапливать электрические заряды.
2. количество электрического заряда, которое может накопить тело, зависит от его природы и формы.

## Инструкции по технике безопасности



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

**PHYWE**



## Информация для учеников

## Мотивация

PHYWE



Схематическое изображение батареи

Аккумуляторные батареи часто используются для хранения и транспортировки электрической энергии. Вероятно, Вы уже хорошо знакомы с ними по повседневной жизни и наверняка держали в руке маленькую батарейку, когда прикручивали фонарик или что-то подобное.

До сих пор Вы очень подробно изучали электрический заряд и его характеристики. Но как можно хранить электрический заряд и транспортировать его подобно тому, как электрическая энергия хранится в батарее? В ходе этого эксперимента учащиеся детально изучат это явление.

## Задачи

PHYWE



В этом эксперименте необходимо исследовать способность различных тел накапливать электрический заряд.

Для этого проведете исследование с помощью электроскопа и выясните:

1. Могут ли проводящие тела накапливать электрические заряды.
2. Как состояние тела влияет на способность накапливать электрический заряд.

## 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
5	Индукционная пластина, 30 ммx60 мм	13027-12	1
6	Пленка, прозрачная, DIN A4, 100 листов	08186-10	1
7	Резиновая пробка, d=49/41 мм, с 1 отверстием, 7 мм	39263-01	1

## Подготовка

PHYWE



Соберите электроскоп. Стрелка-указатель должна висеть вертикально (одна сторона немного длиннее и, следовательно, немного тяжелее), не ударяясь, ось лежит в выемке.



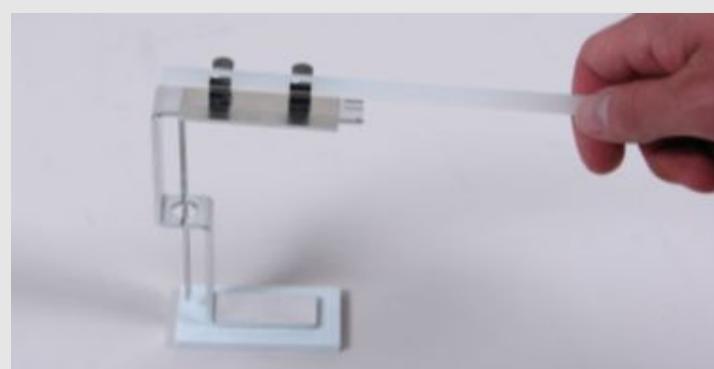
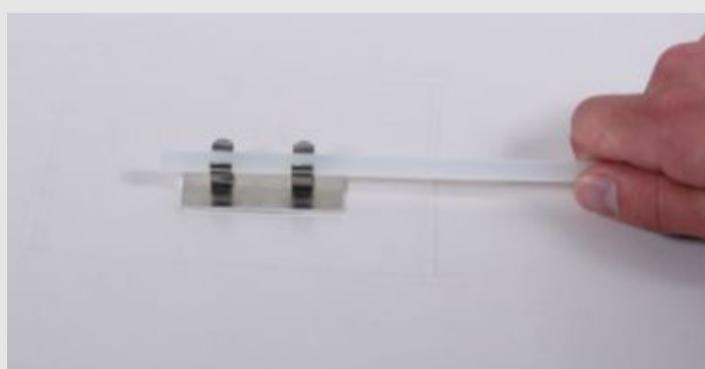
Прикрепите индукционную пластину к полипропиленовому стержню, а чашку Фарадея - к акриловому стержню. Вставьте акриловый стержень в резиновую пробку, как показано на рисунке напротив.



## Выполнение работы (1/5)

PHYWE

Эксперимент 1: Натрите индукционной пластиной прозрачную пленку, лежащую на столе. Затем прикоснитесь к электроскопу сверху индукционной пластиной и посмотрите на указатель. Повторяйте процесс, пока не будет достигнуто максимальное отклонение стрелки-указателя.



## Выполнение работы (2/5)



Разрядка индукционной пластины

Эксперимент 2:

- Поочередно коснитесь рукой индукционной пластины, а затем - электроскопа. Подсчитайте количество касаний, пока указатель снова не станет вертикальным, и при необходимости запишите его.

## Выполнение работы (3/5)

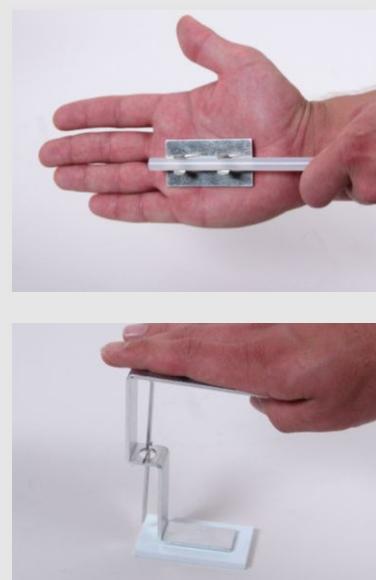
**PHYWE**  
excellence in science



Подсоедините индукционную пластину и чашки Фарадея

Эксперимент 3:

- Снова натрите прозрачную пленку индукционной пластины, а затем коснитесь пластины чашки Фарадея.
- Повторите этот процесс три раза.
- Затем разрядите индукционную пластину и электроскоп, прикоснувшись к ним рукой



## Выполнение работы (4/5)

PHYWE



Поочередное прикосновение к чашке Фарадея и электроскопу

### Эксперимент 3:

- Теперь с помощью индукционной пластины прикоснитесь поочередно к чашке Фарадея и электроскопу.

## Выполнение работы (5/5)

PHYWE



Снимите чашку Фарадея с резиновой пробки

### Эксперимент 4:

- Вытащите акриловый стержень из резиновой пробки и разрядите чашку Фарадея.
- Снова зарядите электроскоп, как в эксперименте 1.
- Попеременно касайтесь чашкой Фарадея своей руки и электроскопа.
- Снова сосчитайте количество касаний до тех пор, пока указатель не станет вертикальным, и при необходимости запишите их.



## Протокол

### Задание 1

PHYWE

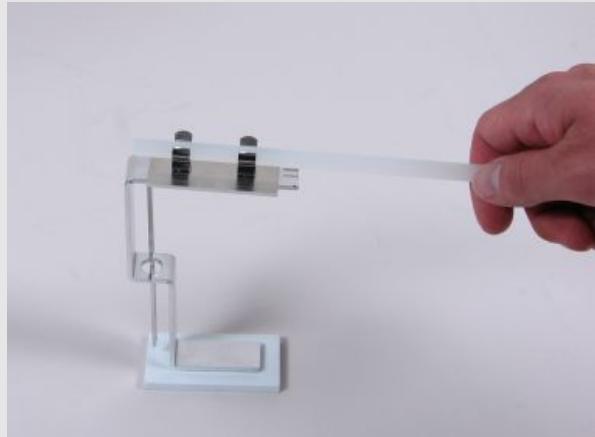
Каковы Ваши наблюдения во время эксперимента 1?

- Стрелка электроскопа отклоняется при первом прикосновении, а затем не перемещается значительно при последующих прикосновениях.
- Стрелка электроскопа отклоняется при каждом прикосновении и возвращается в исходное положение
- Каждый раз, когда Вы касаетесь индукционной пластины, отклонение указателя электроскопа увеличивается до тех пор, пока указатель не остановится.

Проверьте

## Задание 2

PHYWE



Подсоедините индукционную пластину и чашку Фарадея

Как можно объяснить изменение отклонения указателя при отдельных касаниях в эксперименте 1?

С каждым  еще больше  , и поэтому указатель еще больше  .

Проверьте

## Задание 3

PHYWE

Каковы Ваши наблюдения во время эксперимента 2?

- Стрелка электроскопа постепенно вернулась в исходное положение.
- Стрелка электроскопа не отклонялась
- Отклонение указателя немного уменьшилось при прикосновении и снова увеличилось при отделении.

Проверьте

Сколько повторений и касаний Вам пришлось сделать?

Запишите свой результат:

## Задание 4

PHYWE



Разрядка индукционной пластины

Почему изменилось отклонение указателя так, как наблюдалось во время эксперимента 2?

С каждым  электроскоп еще  
больше  и, таким образом,  
 непрерывно уменьшалось.

отклонение стрелки     прикосновением  
 разряжается

Проверьте

## Задание 5

PHYWE



Поочередное прикосновение к чашке Фарадея и электроскопу

Каковы Ваши наблюдения во время эксперимента 3?

- При первом прикосновении к электроскопу отклонение указателя резко увеличивается и не изменяет своего положения при последующих прикосновениях.
- При первом прикосновении к электроскопу отклонение указателя немного увеличивается, а затем больше не изменяется.

Проверьте

## Задание 6



Что происходит с зарядами при поочередном касании чашки Фарадея и электроскопа в эксперименте 3?

Заряды перемещаются от  к .

В чашке Фарадея электрический заряд был , а в электроскопе он сохранился .

- чашки Фарадея
- вначале
- в конце
- электроскопу

Проверьте

## Задание 7



Сколько повторений и касаний Вам пришлось сделать в этот раз?

Запишите свой результат:

Каковы Ваши наблюдения во время эксперимента 4?

- Указатель вернулся в исходное положение.
- Указатель остался в отклоненном положении.
- Движения указателя происходят с большим шагом, чем при проведении эксперимента 2 .

Проверьте

## Задание 8



Сравнивая результаты экспериментов 2 и 4, что можно предположить о взаимосвязи между формой объекта и количеством накопленного заряда?

Чем  площадь поверхности объекта, тем лучше его способность  электрический заряд. (Чем  поверхность тела, тем лучше его способность  электрический заряд. (Ср. табличку "Индукция")

больше  
меньше  
накапливать  
излучать

Проверьте

Слайд

Оценка / Всего

Слайд 17: Наблюдение: Эксперимент 1	0/1
Слайд 18: Пояснение: Эксперимент 1	0/4
Слайд 19: Наблюдение: Эксперимент 2	0/1
Слайд 20: Пояснение: Эксперимент 2	0/3
Слайд 21: Наблюдение: Эксперимент 3	0/1
Слайд 22: Пояснение: Эксперимент 3	0/4
Слайд 23: Наблюдение: Эксперимент 4	0/2
Слайд 24: Заключение	0/4

Всего

0 / 20

Решения

Повторите

Экспорт текста