

Принцип работы электроскопа



Физика

Электричество и магнетизм

Электростатика и электрическое поле



Уровень сложности

лёгкий



Кол-во учеников

1



Время подготовки

10 Минут



Время выполнения

10 Минут

This content can also be found online at:

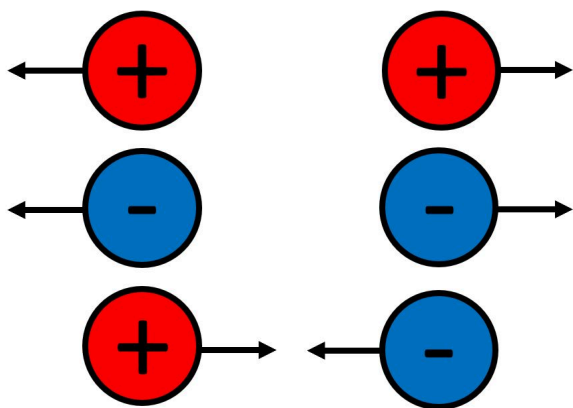
<http://localhost:1337/c/61799c458e47ed0003a81cb2>

PHYWE

Информация для учителей

Описание

PHYWE



Взаимодействие между заряженными частицами

Одноименно заряженные частицы отталкиваются друг от друга, тогда как разноименно заряженные частицы притягиваются друг к другу. Этот эффект уже стал очевиден из предыдущих экспериментов с электроскопом.

С помощью электроскопа можно определить электрический заряд, но не тип заряда. Однако, если известна полярность заряда электроскопа, то можно определить тип заряда образца.

Электроскоп также предоставляет информацию о величине заряда. Это можно определить по углу отклонения стрелки-указателя.

Дополнительная информация для учителей (1/2)

PHYWE

Предварительные знания



В идеале ученики должны уже обладать некоторыми знаниями о силе взаимодействия между заряженными телами и уже провести эксперимент на модели электроскопа.

Принцип



Работа электроскопа основана на явлении, что одноименно заряженные частицы отталкиваются друг от друга, а разноименно заряженные частицы притягиваются друг к другу.

С помощью электроскопа можно обнаружить электрические заряды. Кроме того, с помощью электроскопа можно определить тип заряда образца, при условии, что известна полярность заряда самого электроскопа.

Дополнительная информация для учителей (2/2)

PHYWE

Цель



Учащиеся должны выяснить, что:

1. электрические заряды можно обнаружить с помощью электроскопа.
2. отклонение стрелки электроскопа коррелирует с размером заряда.
3. разрядить электроскоп, можно коснувшись его рукой.
4. можно определить тип заряда на образце, если известна полярность заряда на электроскопе.

Задачи



В этом эксперименте ученики должны исследовать, как реагирует электроскоп, когда к нему прикасаются сначала электрически заряженным предметом, а затем рукой.

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:

Во время проведения эксперимента 5 ученики должны поместить пластину и пленку после натирания между ладонями рук, не разделяя их, так чтобы удалить любой заряд, который может присутствовать во всей системе, а указатель не отклонился, когда он помещается на электроскоп.

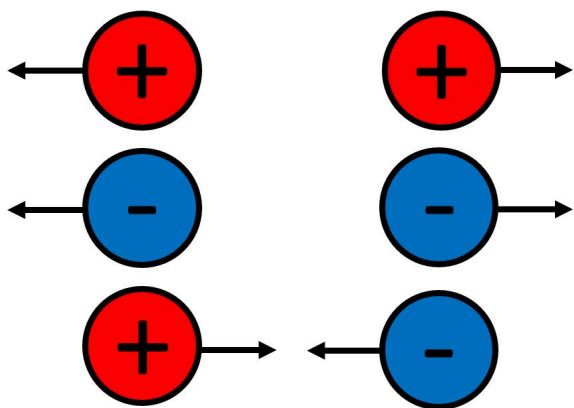
PHYWE

Информация для учеников



Мотивация

PHYWE



Взаимодействие между заряженными частицами

Явление электрического заряда, вероятно, уже знакомо Вам, особенно если уже проводились эксперименты с ним.

Заряженные частицы по-разному влияют друг на друга в зависимости от типа заряда. Одноименно заряженные частицы отталкиваются друг от друга, тогда как разноименно заряженные частицы притягиваются друг к другу.

Это явление очень распространено в повседневной жизни и может быть изучено с помощью электроскопа. Поэтому в этом эксперименте Вы познакомитесь с принципом работы электроскопа.

Задачи

PHYWE



В этом эксперименте Вы узнаете, на чем основан принцип работы электроскопа.

Для этого Вам предстоит работать над следующими задачами:

1. Прикоснитесь к электроскопу различными заряженными предметами.
2. Затем прикоснитесь рукой к каждому заряженному предмету.
3. Наблюдайте за тем, что происходит.

Оборудование

Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	Электроскоп с металлической стрелкой	13027-01	1
2	Стержень, l=175 мм, d=10 мм, полипропилен.	13027-09	1
3	Стержень, l=175 мм, d=8 мм, акрил	13027-08	1
4	Пластина, 136x112x1 мм, поликарбонат.	13027-05	1
5	Пленка, прозрачная, DIN A4, 100 листов	08186-10	1

Дополнительный материал

PHYWE

Позиция	Материал	Количество
1	Сухая, шероховатая бумага	DIN A4

Подготовка

PHYWE



Устройство электроскопа

Подвесьте стрелку-указатель к электроскопу следующим образом. Штифт находится в выемках, указатель проходит через середину отверстия. Один конец указателя немного длиннее и, следовательно, тяжелее другого. Этот более тяжелый конец должен быть направлен вниз.

Стрелка-указатель должна располагаться свободно и приблизительно вертикально. Если после подвешивания указатель не остается вертикальным, а наклоняется, то, скорее всего, что более тяжелый конец указателя направлен вверх: В этом случае поверните стрелку-указатель.

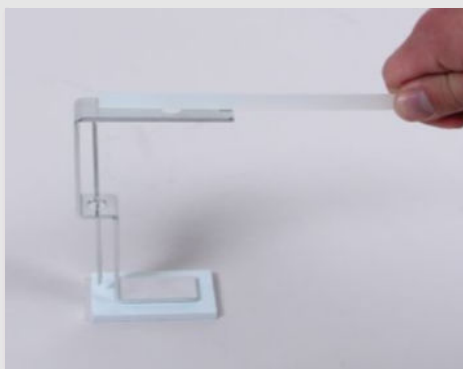
Стрелка изготовлена из очень тонкого листового металла и легко сгибается. Поэтому обращайтесь с ней с особой осторожностью.

Выполнение работы (1/5)

PHYWE

Эксперимент 1: Зарядите полипропиленовый стержень, энергично натирая его бумагой, а затем проведите натертым стержнем по электроскопу. Следите за указателем.

Эксперимент 2: Теперь положите руку на электроскоп и снова следите за указателем.



Выполнение работы (2/5)

PHYWE

Эксперимент 3: Теперь зарядите акриловый стержень, энергично натирая его бумагой, а затем проведите натертым стержнем по электроскопу. Следите за указателем.

Эксперимент 4: Теперь положите руку на электроскоп и снова следите за указателем.



Выполнение работы (3/5)

PHYWE



Прикоснитесь рукой к электроскопу

Эксперимент 5:

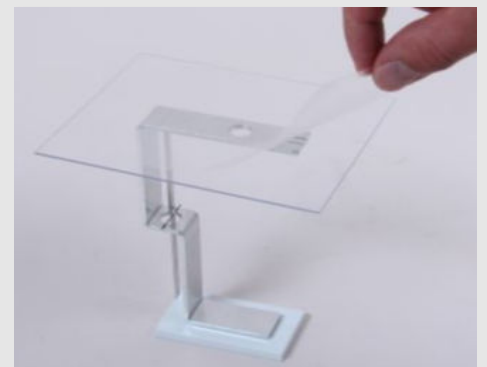
- Теперь снова натрите полипропиленовый стержень и проведите им над электроскопом.
- Затем натрите акриловый стержень, и также и проведите им над электроскопом (не касаясь электроскопа между ними).
- Наблюдайте за указателем.
- Повторите процесс несколько раз с акриловым стержнем.
- Разрядите электроскоп, прикоснувшись к нему рукой.

Выполнение работы (4/5)

PHYWE

Эксперимент 6: Поместите прозрачную пленку на пластину поликарбоната и энергично натрите ее бумагой. Возьмите пластину и пленку между двумя ладонями, не разделяя их, и крепко сожмите.

Теперь положите пластину с пленкой, опять же не разделяя их, на электроскоп так, чтобы пленка была сверху. Осторожно снимите пленку, пока пластина остается на электроскопе, и наблюдайте за стрелкой.



Выполнение работы (5/5)

PHYWE



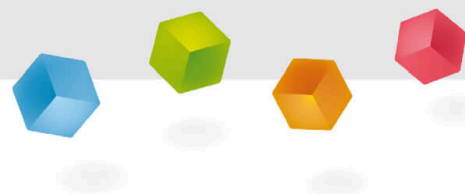
Проведение эксперимента с пленкой
внизу пластины

Эксперимент 7:

- Повторите эксперимент, как описано ранее, оставив пленку под пластиной и на электроскопе.
- Для этого натрите бумагой пленку и пластину вместе, плотно прижмите их друг к другу руками, а затем положите на электроскоп.

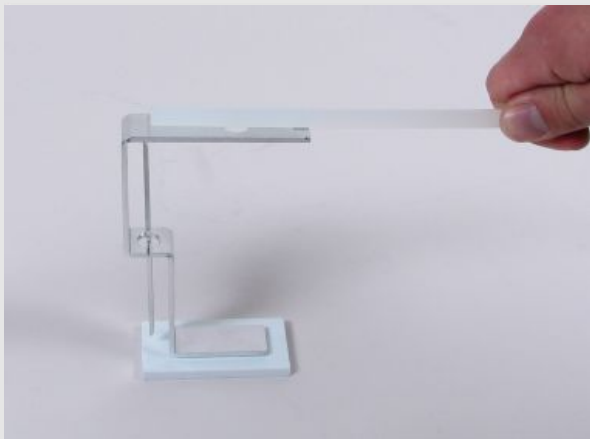
PHYWE

Протокол



Задание 1

PHYWE



Снятие заряда полипропиленового стержня с помощью электрометра

Каковы Ваши наблюдения во время эксперимента 1 (полипропиленовый стержень)?

- ☐ Когда палочка приближается к электрометру, указатель начинает отклоняться.
- ☐ Ничего особенного не произошло.
- ☐ При касании электрометра стержнем отклонение указателя становится наиболее сильным.

✓ Проверьте

Задание 2

PHYWE



Прикосновение рукой к электрометру

Каковы Ваши наблюдения во время эксперимента 2 (Прикосновение рукой к электрометру)?

- ☐ Ничего особенного не произошло.
- ☐ Указатель возвращается в исходное вертикальное положение. Когда он освобождается, он снова отклоняется.
- ☐ Указатель возвращается в вертикальное исходное положение. Когда он освобождается, он останавливается.

Задание 3

PHYWE



Перемещение акрилового стержня над электроскопом

Каковы Ваши наблюдения во время эксперимента 3? (Акриловый стержень)

- ☐ При касании стержнем электроскопа отклонение указателя становится наиболее сильным.
- ☐ Ничего особенного не произошло.
- ☐ Когда палочка приближается к электроскопу, указатель начинает отклоняться.

✓ Проверьте

Задание 4

PHYWE



Прикосновение рукой к электроскопу

Каковы Ваши наблюдения во время эксперимента 4? (Прикосновение рукой к электроскопу)

- ☐ Ничего особенного не произошло.
- ☐ Указатель возвращается в вертикальное исходное положение. Когда он освобождается, он останавливается.
- ☐ Указатель возвращается в исходное вертикальное положение. Когда он освобождается, он снова отклоняется.

✓ Проверьте

Задание 5

PHYWE

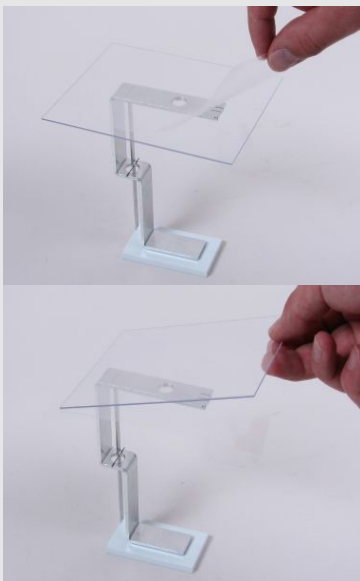
Каковы Ваши наблюдения во время эксперимента 5?

- ☐ Ни при приближении полипропиленового стержня, ни при приближении акрилового стержня к электроскопу не удалось зарегистрировать никакого движения указателя.
- ☐ Полипропиленовый стержень заставляет стрелку отклоняться. Когда акриловый стержень перемещается ближе к указателю и над ним, отклонение указателя сначала уменьшается. Когда акриловый стержень снова приближается к указателю, отклонение указателя снова увеличивается.
- ☐ Полипропиленовый стержень вызывает отклонение указателя, которое сохраняется и при проведении по нему заряженным акриловым стержнем.

✓ Проверьте

Задание 6

PHYWE



Каковы Ваши наблюдения во время эксперимента 6?

- ☐ Если снова соединить пластину и пленку, отклонение стрелки возвращается.
- ☐ При отделении пленки от пластины происходит отклонение указателя.
- ☐ Ничего особенного не произошло.

✓ Проверьте

Задание 7

PHYWE

Кратко опишите принцип работы электроскопа: Заполните пробелы в тексте.

Если прикоснуться к электроскопу [] предметом, электроскоп и его [] также заряжаются. Поскольку электроскоп и указатель имеют одинаковый [], происходит [], и указатель отклоняется. Это справедливо как для положительных, так и для [] зарядов, таким образом можно сказать, что тело заряжено, но не определить тип заряда. Если прикоснуться к электроскопу [], заряд передается человеку, электроскоп [] и стрелка возвращается назад.

заряд

указатель

рукой

заряженным

отталкивание

разряжается

отрицательных

 Проверьте

Слайд	Оценка / Всего
Слайд 18: Наблюдение: Эксперимент 1	0/2
Слайд 19: Наблюдение: Эксперимент 2	0/1
Слайд 20: Наблюдение: Эксперимент 3	0/2
Слайд 21: Наблюдение: Эксперимент 4	0/1
Слайд 22: Наблюдения: Эксперимент 5	0/1
Слайд 23: Наблюдения: Эксперимент 6	0/2
Слайд 24: Функционирование электроскопа	0/7

Всего

 0/16 Решения Повторите