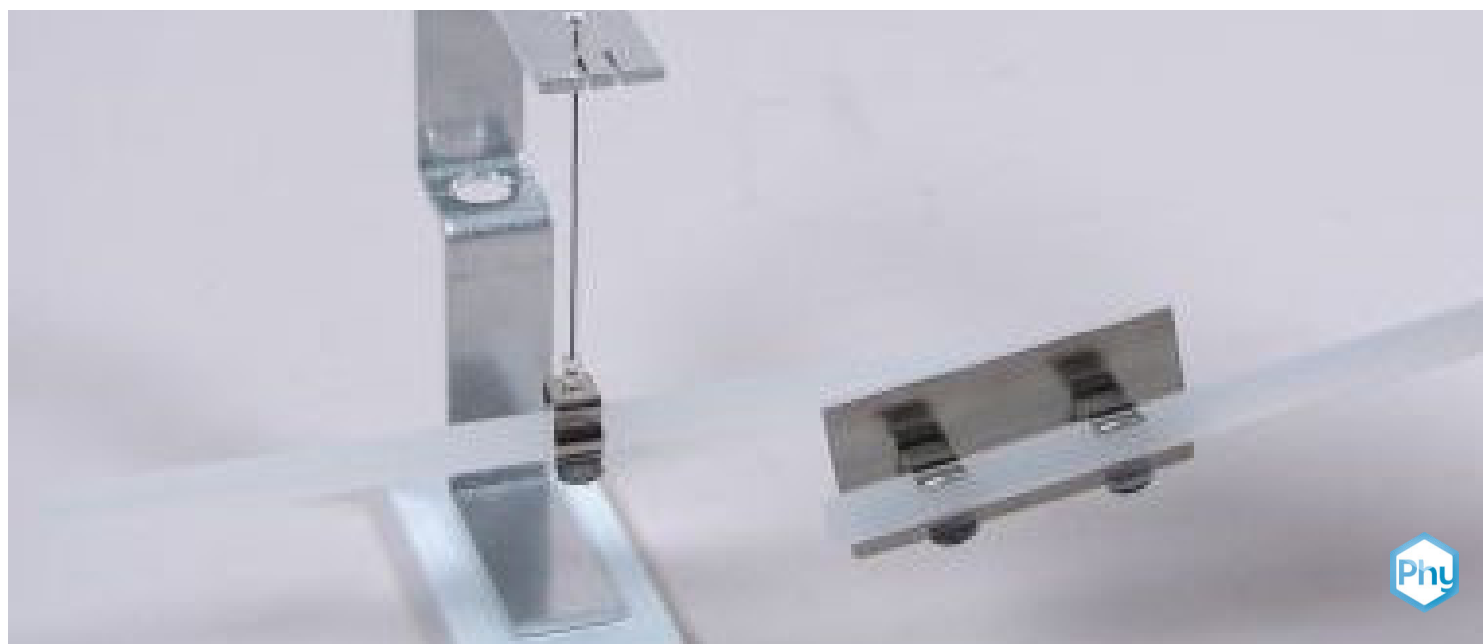


Явление электростатической индукции (изображение заряда)



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:

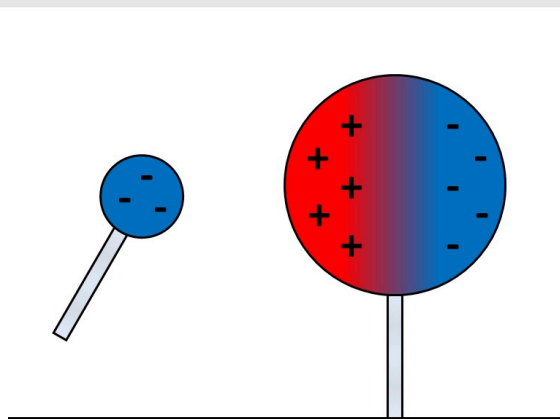
<http://localhost:1337/c/617a53e48e47ed0003a82051>

PHYWE

Информация для учителей

Описание

PHYWE



Наведение зарядов в проводящих телах.

Явление возникновения зарядов на проводниках в электростатическом поле (электростатическая индукция) - это взаимодействие, вызываемые электрически заряженными телами или электрическими полями, в которых могут происходить пространственные смещения зарядов. Это явление в значительной степени зависит от природы и материала используемых тел (проводники или непроводники).

Хорошо известно, что разноименные электрические заряды притягиваются друг к другу, а одноименные отталкиваются. Явление электростатической индукции может также возникнуть между заряженными телами и незаряженными проводниками. Этот особый вид взаимодействия, обусловленный электрическим зарядом, предстоит исследовать ученикам.

Дополнительная информация для учителей (1/2)

PHYWE

Предварительные знания



Учащиеся уже должны изучить и понять взаимодействие между положительно и отрицательно заряженными телами. Они должны знать, почему между заряженными частицами существует силы электростатической индукции.

Принцип



Для возникновения электрических сил между электрически заряженными телами не обязательно, чтобы оба тела были электрически заряжены. Металлические предметы, например, часто являются очень хорошими проводниками в силу своей природы, поэтому силовое воздействие может быть также создано электростатической индукцией на заряженное тело, сделанного из других материалов.

Дополнительная информация для учителей (2/2)

PHYWE

Цель



Учащиеся должны понимать, что электрические силы притяжения могут также возникать между электрически заряженным изолятором и незаряженным электрическим проводником. Силы такого же рода, как и в случае разноименно заряженных изоляторов, но их можно объяснить только смещением зарядов в электрически нейтральном проводнике.

Задачи



В этом эксперименте предлагается исследовать действие силы электростатической индукции между натертым полипропиленовым стержнем и изолированной незаряженной металлической пластиной.

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:

Металлическая пластина должна быть электрически нейтральной. Поэтому учащихся следует четко проинформировать о том, что перед началом эксперимента пластина должна быть разряжена путем прикосновения к ней рукой и что пластина не должна касаться подвешенного стержня. В этом эксперименте также можно обсудить, почему заряженный стержень должен висеть по возможности под прямым углом к основанию электроскопа (в случае неправильного подвешивания он будет тянуться к электроскопу из-за возникновения электростатической индукции). При необходимости следует указать, что силы электростатической индукции на висящий стержень были бы такими же, если бы заряд, противоположный заряду стержня, существовал в зеркальном отображении за пластиной воздействия (заряд изображения). Однако это применимо только в том случае, если используемая пластина достаточно велика.

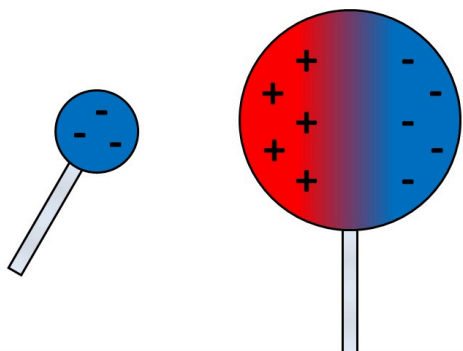
PHYWE



Информация для учеников

Мотивация

PHYWE



Наведение зарядов в проводящих телах.

Как Вы уже узнали, между электрически заряженными телами могут действовать силы электростатической индукции. Действие силы до сих пор в значительной степени зависело от типа заряда, т.е. от того, были ли два тела заряжены одноименно или разноименно. Данные силы действуют и на тела, изготовленные из разных материалов (проводники и непроводники).

Но как быть с заряженными телами, которые объединяются вместе с незаряженными (в данном случае проводниками)?

Это явление предстоит исследовать в этом эксперименте.

Задачи

PHYWE



В этом эксперименте исследуется действие силы между заряженным полипропиленовым стержнем и изолированной незаряженной металлической пластиной.

Для этого необходимо выполнить следующие действия:

1. Зарядите полипропиленовый стержень.
2. Подвесьте полипропиленовый стержень на электроскоп.
3. Поднесите незаряженную металлическую пластину ближе к стержню.

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	2
3	Зажимы для круглых стержней, со шнуром	13027-16	1
4	Индукционная пластина, 30 ммх60 мм	13027-12	1

Дополнительный материал

PHYWE

Позиция	Материал	Количество
1	Сухая, шероховатая бумага	DIN A4

Подготовка

PHYWE

- Закрепите зажим на середину одного из стержней.
- Зарядите один конец полипропиленового стержня, энергично натерев его бумагой.
- Подвесьте стержень на электроскоп, не касаясь и не разряжая его. Он должен висеть горизонтально и поперек основания электроскопа.
- Прикрепите к одному концу другого стержня индукционную пластину. Убедитесь, что пластина разряжена / нейтральна. В случае сомнений, разрядите ее, прикоснувшись к ней рукой.



Выполнение работы (1/2)

PHYWE



Приближайте незаряженный конец стержня и заряженный конец стержня к индукционной пластине

- Поднесите индукционную пластину ближе к незаряженному концу подвешенного стержня.
- Затем поднесите индукционную пластину ближе к заряженному концу стержня.
- Обратите внимание на поведение подвешенного стержня.

Выполнение работы (2/2)

PHYWE



Приблизьте палец к незаряженному и заряженному концам подвешенного стержня

- Поднесите один палец ближе к незаряженному концу подвешенного стержня.
- Поднесите один палец ближе к заряженному концу подвешенного стержня.
- Обратите внимание на поведение подвешенного стержня.

PHYWE

Протокол



Задание 1

PHYWE



Приближение индукционной пластины к стержню

Каковы Ваши наблюдения во время эксперимента с индукционной пластиной?

- ☐ Индукционная пластина не притягивает и не отталкивает незаряженный конец стержня.
- ☐ Индукционная пластина притягивает незаряженный конец стержня.
- ☐ Индукционная пластина притягивает заряженный конец стержня.

✓ Проверьте

Задание 2

PHYWE



Приближение пальца к подвешенному стержню

Каковы Ваши наблюдения во время эксперимента с пальцем?

- ☐ Палец притягивает незаряженный конец стержня.
- ☐ Палец не притягивал и не отталкивал незаряженный конец стержня.
- ☐ Палец притягивает заряженный конец стержня.

✓ Проверьте

Задание 3

PHYWE

Объясните свои наблюдения. Заполните пробелы в тексте!

Отрицательные заряды в металле [] от [] заряженного полипропиленового стержня и перемещаются на сторону металлической пластины. Остальные [] заряды [] сильнее из-за того, что расстояние до стержня меньше, чем расстояние, на котором отталкиваются отрицательные заряды. Это приводит к общему [] между стержнем и металлической пластиной. При приближении к [] концу стержня эффект разделения зарядов в металле не возникает, поэтому силового воздействия нет. В человеческом пальце происходит такой же эффект.

Не требуется: []

притягиваются

положительные

притяжению

незаряженному

инвертированный

отталкиваются


отрицательно

Слайд	Оценка/Всего
Слайд 15: Наблюдение: эксперимент с пластиной	0/2
Слайд 16: Наблюдение: эксперимент с пальцем	0/2
Слайд 17: Пояснение	0/7

Всего



0/11

 Решения Повторите