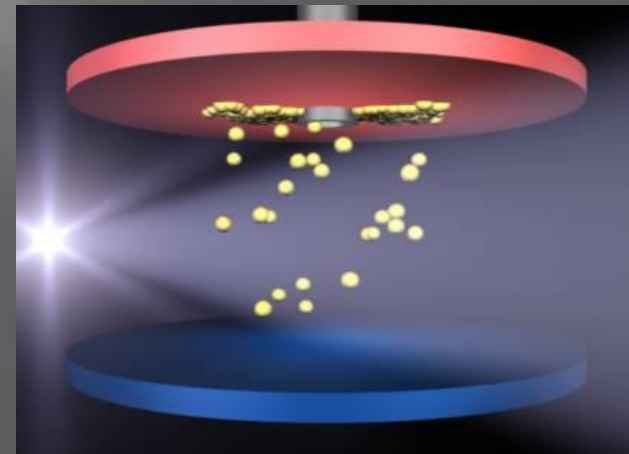


ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ



ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ

- ▣ *В старину электрические явления в виде молнии и грома вызывали людей жуткий страх. Позднее мы научились использовать электричество для своих нужд. А магнетизм, некогда не более чем диковинное явление, сегодня играет одну из важнейших ролей в гигантских генераторах, обеспечивающих нас энергией.*
- ▣ Некоторые ткани сильно электризуются, когда пошитую из них одежду снимают через голову. Иногда заряд бывает настолько мощный, что можно услышать треск электрических искр, а в темном помещении - даже увидеть их. Эти искры представляют собой молнию в миниатюре и, подобно последней, возникают в результате резкого электрического разряда. Во время грозы наэлектризованное облако разряжается, при этом выделяется огромное количество энергии в виде света и тепла. Свет воспринимается нами как вспышки молнии, а тепловой поток вызывает внезапное, взрывоподобное расширение окружающего воздуха - и мы слышим раскаты грома. Все окружающие нас объекты содержат миллионы электрических зарядов, состоящих из частиц, находящихся внутри атомов - основы всей материи. Центральная часть, или ядро, большинства атомов включает два вида частиц: нейтроны и протоны. Нейтроны не имеют электрического заряда, в то время как протоны несут в себе положительный заряд. Вокруг ядра вращаются еще одни частицы - электроны, имеющие отрицательный заряд. Как правило, каждый атом имеет одинаковое количество протонов и электронов, чьи равные по величине, но противоположные заряды уравнивают друг друга. В результате мы не ощущаем никакого заряда, а вещество считается незаряженным. Однако, если мы каким-либо образом нарушим это равновесие, то данный объект будет обладать общим положительным или отрицательным зарядом в зависимости от того, каких частиц в нем останется больше - протонов или электронов.



ЭЛЕКТРИЗАЦИЯ ТРЕНИЕМ

- Различные материалы иногда электризуются при трении друг о друга, поскольку при этом происходит переход электронов из одного материала в другой. Например, если вы пользуетесь пластмассовой расческой, электроны волос переходят на нее. В результате расческа оказывается отрицательно заряженной, а волосы имеют положительный заряд, так как теперь в них больше протонов, чем электронов. Заряженные объекты притягивают незаряженные, и поэтому к расческе пристают небольшие кусочки бумаги.

ФИЗИКА 103

ЭЛЕКТРОСТАТИКА

Электризация трением

Любые два тела из разного материала при соприкосновении (трение их друг о друга только увеличивает эффект) электризуются



Наэлектризованные тела либо **ОТТАЛКИВАЮТСЯ**, либо **ПРИТЯГИВАЮТСЯ**



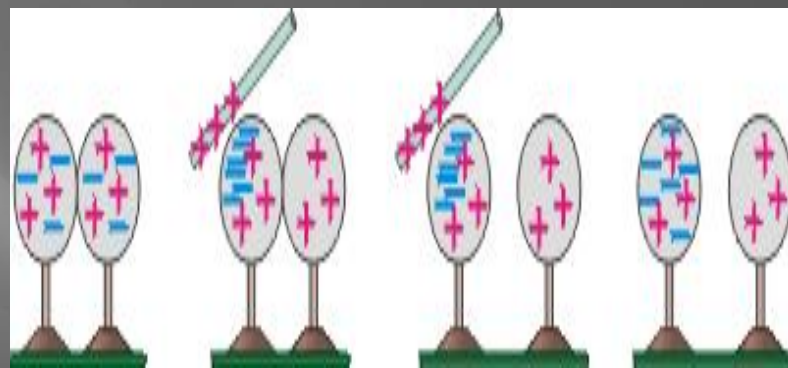
Потертая о бумагу линейка притягивает легкие предметы

ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет»
Институт Физики
454001, Челябинск, пр. Ленина, 76, ЮФУ, тел. (3532) 85-56-56, E-mail: info@yuzh.ru, internet: www.yuzh.ru



ЭЛЕКТРИЗАЦИЯ ИНДУКЦИЕЙ

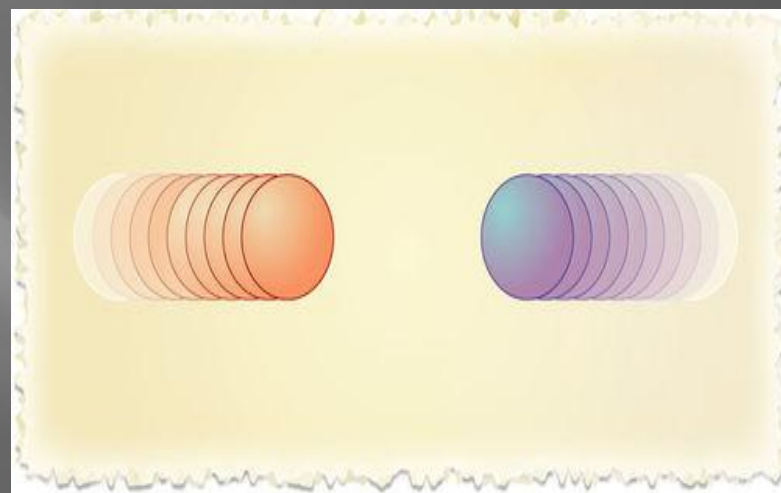
При электризации индукцией ситуация иная. Основную роль здесь играет электрическое поле заряженного тела. Сначала шары не были заряжены. Это значит, что электронный газ присутствовал в каждом из шаров в равных количествах (а). Предположим теперь, что поднесенная к ним палочка имеет положительный заряд. Ее электрическое поле будет воздействовать как на положительные ионы (поле будет отталкивать их), так и на электронный газ (поле будет его притягивать).



ПРИТЯЖЕНИЕ И ОТТАЛКИВАНИЕ

Заряженные объекты либо притягивают, либо отталкивают друг друга. Если они имеют противоположные заряды, то между ними действует сила притяжения. Но если у них одноименные заряды, то тогда имеет место сила отталкивания.

Считается, что объект, наэлектризованный за счет трения, обладает статическим электричеством, поскольку заряд может оставаться внутри него почти бесконечно. Такой объект останется заряженным до тех пор, пока в нем не будет восстановлен баланс положительных и отрицательных частиц. Это достигается путем предоставления возможности "перетекания" заряженных частиц из данного объекта или в него. Например, объект, получивший отрицательный заряд ввиду передачи ему дополнительного количества электронов можно разрядить, если позволить лишним электронам вновь покинуть его. А положительно заряженный объект в результате потери некоторого количества электронов можно разрядить, дав возможность недостающим электронам вернуться назад. Любое подобное движение заряженных частиц называется электрическим током.



ПРОВОДНИКИ

Проводник — вещество, проводящее электрический ток. Среди наиболее распространённых твёрдых проводников известны [металлы](#) — вещество, проводящее электрический ток. Среди наиболее распространённых твёрдых проводников известны металлы, полуметаллы, [углерод](#) — вещество, проводящее электрический ток. Среди наиболее распространённых твёрдых проводников известны металлы, полуметаллы, углерод (в виде [угля](#) — вещество, проводящее электрический ток. Среди наиболее распространённых твёрдых проводников известны металлы, полуметаллы, углерод (в виде угля и [графита](#) — вещество, проводящее электрический ток. Среди наиболее распространённых твёрдых проводников известны металлы, полуметаллы, углерод (в виде угля и графита). Пример проводящих жидкостей — [электролиты](#) — вещество, проводящее электрический ток. Среди наиболее распространённых твёрдых проводников известны металлы, полуметаллы, углерод (в виде угля и графита). Пример проводящих жидкостей — электролиты. Пример проводящих газов — ионизированный газ ([плазма](#) — вещество, проводящее электрический ток. Среди наиболее распространённых твёрдых проводников известны металлы, полуметаллы, углерод (в виде угля и графита). Пример проводящих жидкостей — электролиты. Пример проводящих газов — ионизированный газ (плазма). Некоторые вещества при нормальных условиях являющиеся изоляторами при внешних воздействиях могут переходить в проводящее состояние, а именно проводимость [полупроводников](#) может сильно варьироваться при изменении температуры, освещённости, легировании и т. п.



ПОЛУПРОВОДНИКИ

Тела, которые по способности передавать электрические заряды занимают промежуточное положение между проводниками и диэлектриками, называются полупроводниками. К полупроводникам относятся кремний, германий, селен. У полупроводников способность приводить электрические заряды резко увеличивается при повышении температуры.



НЕПРОВОДНИКИ

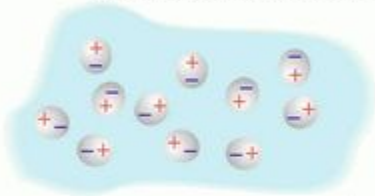
Тела, через которые электрические заряды не могут переходить от заряженного тела к незаряженному, называются диэлектриками (непроводниками). Непроводниками электричества являются эбонит, янтарь, резина, фарфор, пластмассы, шелк, капрон, масла, воздух(газы). Изготовленные из непроводников тела называют изоляторами.

ФИЗИКА 120

ЭЛЕКТРОСТАТИКА

Диэлектрики в электрическом поле

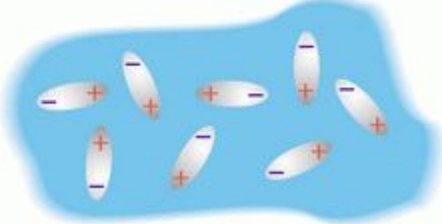
Диэлектрики это вещества, в которых нет свободных зарядов, способных перемещаться под действием сил электрического поля



Атомы и молекулы диэлектрика электронейтральны

В зависимости от строения диэлектриков различают полярные и неполярные диэлектрики

К полярным диэлектрикам относятся вода, нитробензол и т.п., молекулы которых имеют ассиметричное строение - молекулы представляют собой "жесткий" диполь



РНПО РесурсыРБОР Южно-Уральский государственный университет

454020, Челябинск, пр. Лавина, 75, Копия: тел (3512) 65-50-50, e-mail: info@uni.ucl.ac.ru, website: www.uni.ucl.ac.ru



ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ

- **Электрическое поле** — особая форма материи, существующая вокруг тел или частиц, обладающих электрическим зарядом, а также в свободном виде в электромагнитных волнах. Электрическое поле непосредственно невидимо, но может наблюдаться по его действию и с помощью приборов. Основным действием электрического поля является ускорение тел или частиц, обладающих электрическим зарядом.
- Электрическое поле можно рассматривать как математическую модель, описывающую значение величины напряженности электрического поля в данной точке пространства. Дуглас Джанколи писал так: "Следует подчеркнуть, что поле не является некой разновидностью вещества; правильнее сказать, это чрезвычайно полезная концепция... Вопрос о «реальности» и существовании электрического поля на самом деле — это философский, скорее даже метафизический вопрос. В физике представление о поле оказалось чрезвычайно полезным — это одно из величайших достижений человеческого разума".
- Электрическое поле является одной из составляющих единого электромагнитного поля и проявлением электромагнитного взаимодействия.

ФИЗИКА 112

ЭЛЕКТРОСТАТИКА

Электрическое поле



Электрический заряд q вносит изменение в окружающем пространстве: на заряды, внесенные в это пространство, действует сила

Как передается это действие?

Современная теория (близодействия) считает, что это действие:

- а) передается с **конечной скоростью** (в вакууме $c = 3 \cdot 10^8$ м/с)
- б) посредством сложных процессов в пространстве, окружающем заряд - **электрического поля**

Вокруг любого заряда q образуется и распространяется с конечной скоростью электрическое (вокруг покоящихся зарядов - электростатическое) поле



За время t поле распространяется на расстояние $l = c \cdot t$

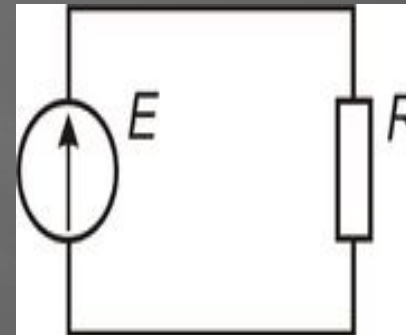
Обнаруживается электрическое поле по действию на другие электрические заряды

РГПУ «ЮрСибирь» Южно-Уральский государственный университет
454002, Челябинск, пр. Ленина, 76, ЮрГУ тел. (351) 45-50-50, ф. факс (351) 45-50-50, 11111111, www.yu.edu.ru

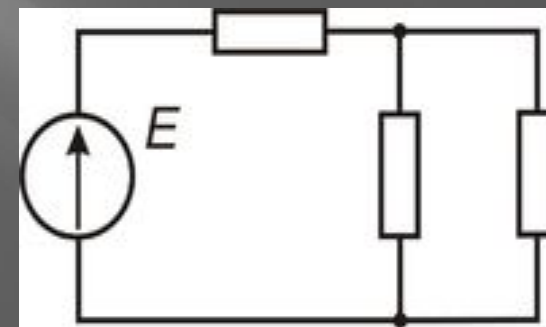


ЭЛЕМЕНТЫ И ЦЕПИ

Гальванический элемент преобразует химическую энергию в электричество. Эти элементы часто соединяют друг с другом или группируют для получения более мощного источника электроэнергии в точках подключения, или полюсах. Такие соединения называются батареи. Однако единичные элементы также часто именуют батареями. Цепь состоит из источника электричества (такого как батарея) и пути тока, по которому ток может протекать от одного полюса источника к другому. Электроток представляет собой поток электронов; его можно сравнить с потоком воды, движущимся по трубе. Чтобы заставить воду течь по трубе, необходимо создать давление, то же самое нужно сделать с электронами, чтобы заставить их протекать, но проводу. Такое электрическое давление, или напряжение, создаваемое, например, батареей, измеряется в вольтах, а образуемый при этом ток - в амперах. Поток воды, получаемый при определенном давлении, зависит от вида используемой трубы. Например, длинная и узкая труба будет оказывать сопротивление потоку воды внутри нее. А длинный и тонкий провод будет оказывать большее сопротивление электротоку, чем короткий и толстый провод из того же материала



Условное обозначение электрической цепи



Разветвленная цепь



МАГНЕТИЗМ

М

- Считается, что греческий философ Фалес Милетский первым изучал странное притяжение магнитным железняком обычного железа. Это происходило около 600 года до н. э., и прошли века, прежде чем магнетизм нашел практическое применение в виде магнитного компаса. Вероятно, в Китае приблизительно к 200 году н. э. уже имелся несовершенный образец магнитного компаса, однако в Европе он появился не ранее 1200 г.
- На протяжении многих столетий никто не мог разгадать тайну, почему кусок природного магнитного железняка (если он мог свободно перемещаться) всегда указывал одно и то же направление. Сегодня нам известно, что железо и другие магнитные материалы состоят из крошечных намагниченных частиц, называемых доменами. Обычно они располагаются в различных направлениях, а металл не проявляет в целом никаких магнитных свойств. Если же домены выстраиваются таким образом, что все они направлены в одну сторону, то металл намагничивается и притягивает другие куски железа.



ДВА ПОЛЮСА

- ▣ Все магниты такого рода имеют одну общую черту: их намагниченность сконцентрирована на двух участках, которые называются северный и южный полюсы магнита. Они получили такое название в связи с тем, что, когда магнит может свободно вращаться (в подвешенном или плавучем состоянии), эти части магнита поворачиваются в направлении Северного и Южного полюсов Земли, которая сама по себе является гигантским магнитом. В этом заключается принцип действия магнитного компаса. Оба полюса магнита притягивают не намагниченное железо. Но если приблизить два магнита, северный полюс одного из них будет притягивать южный полюс другого. Другими словами, разноименные полюса притягиваются. И наоборот - два северных полюса будут отталкивать друг друга так же, как и два южных. Поэтому говорят, что одноименные полюса взаимно отталкиваются. В таком случае, однако, может показаться странным, что северный полюс магнита склонен поворачиваться в сторону Северного полюса Земли. Это происходит потому, что магнитный север (магнитный полюс вблизи области, которую мы называем Северным полюсом) фактически является южным магнитным полюсом



ОТКРЫТИЕ ЭРСТЕДА

Эрстед подсоединил провод к полюсам батареи, чтобы показать, что он нагревается при прохождении через него сильного электрического тока. Однако произошло нечто совершенно неожиданное. Когда он подсоединил провод к батарее, стрелка находившегося рядом компаса отклонилась и больше не указывала на север. Эрстед понял, что проходящий через провод электроток создавал магнетизм, воздействующий на компас. Так он открыл одно из важнейших явлений в науке - электромагнетизм. Ток, проходящий через провод, создает относительно слабый магнетизм. Но вскоре ученые нашли способ усиления этого явления. Более выраженные магнитные свойства можно было получить, сделав проволочную обмотку в форме катушки и намотав ее вокруг железного стержня. Такое устройство называется электромагнитом.



**Автор презентации – Олейникова Анна, ученица 8А
класса гимназии № 201, г. Москва.**

Руководитель – учитель физики Львовский М.Б.

