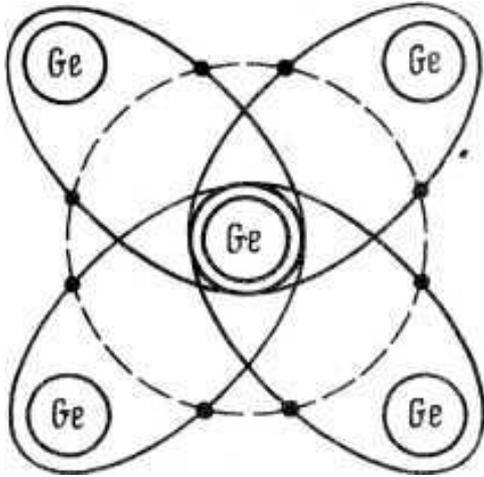


# Электротехника

- Тема 1.1 Основные сведения о строении вещества и физической природе электричества
- Тема 1.2 Электрическое поле
- Тема 1.3 Электрический ток и электропроводность

# 1.1 Основные сведения о строении вещества и физической природе электричества

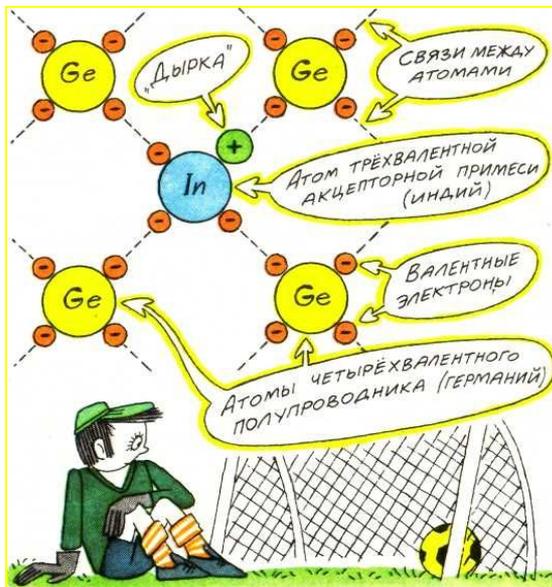


А) Все тела состоят из **молекул**, а **молекулы** из **атомов**

Б) **Атом** состоит из **ядра** вокруг которого движутся **электроны**

В) **Ядро** состоит из **протонов** и **нейтронов**

*Атом в целом электрически нейтрален, но он может терять или приобретать электроны в этом случае он приобретает заряд.*



# 1.1 Основные сведения о строении вещества и физической природе электричества

**Электрический заряд** - количество электричества, содержащееся в заряженном теле.

$$[Q]=[Кл],$$

*Кулон*

P - «+»  
частица

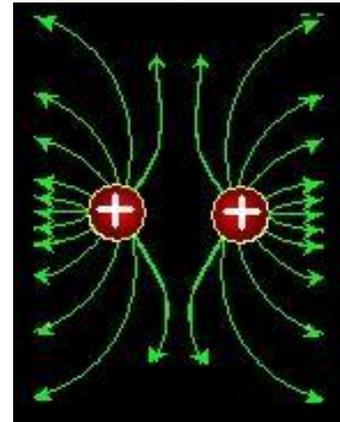
e - «-» частица

н -  
нейтральная

Атомы, получившие избыточные электроны, становятся отрицательно заряженными и называются **отрицательными ионами**.

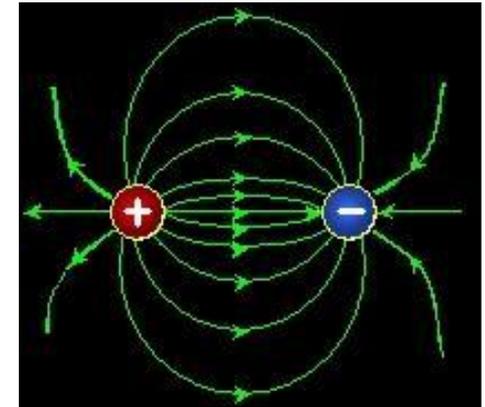
Атомы, потерявшие часть своих электронов, становятся положительно заряженными и называются **положительными ионами**.

одноименны  
е



отталкиваются

разноименны  
е

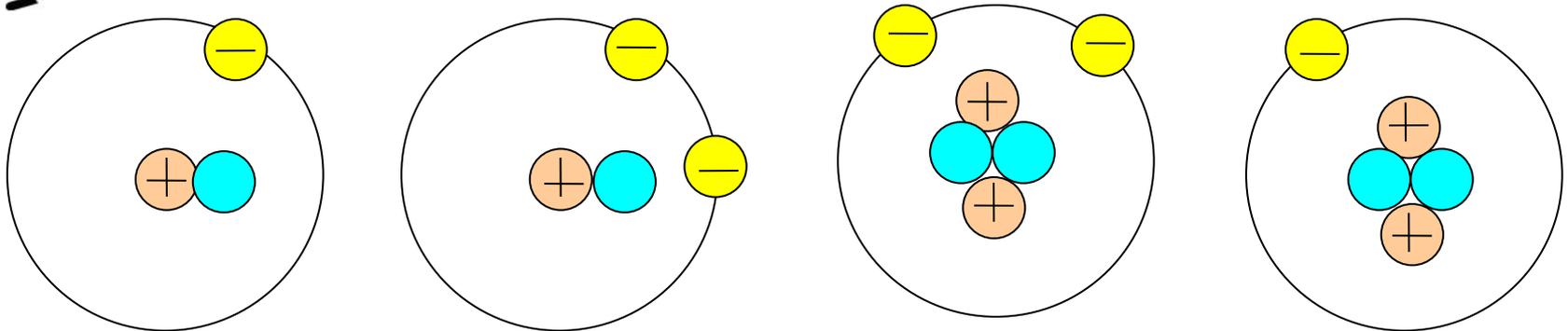


притягиваются

# 1.1 Основные сведения о строении вещества и физической природе электричества



*Нарисуйте строение атома водорода, гелия. Превратите атом водорода в отрицательный ион, а атом гелия в положительный ион.*

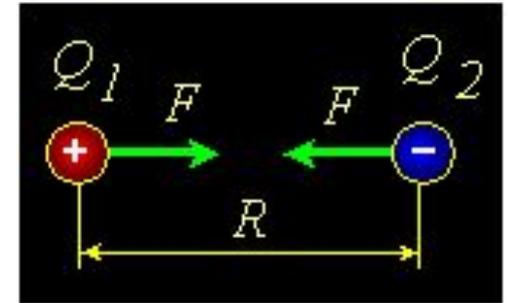


Процесс превращения нейтральных атомов в электрически заряженные частицы (положительные и отрицательные ионы) называется **ионизацией**

*Ионизация может возникнуть только при сообщении атому определенного количества энергии: например, в виде тепла, путем бомбардировки его какими-либо частицами, при воздействии внешнего электрического поля и т. д. Число электронов в атомах материалов можно изменить трением, с помощью света, деформации, химических реакций и т.д.*

# 1.1 Основные сведения о строении вещества и физической природе электричества

**Закон Кулона** - сила взаимодействия двух неподвижных точечных заряженных тел прямо пропорциональна произведению зарядов этих тел, обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними и зависит от среды.

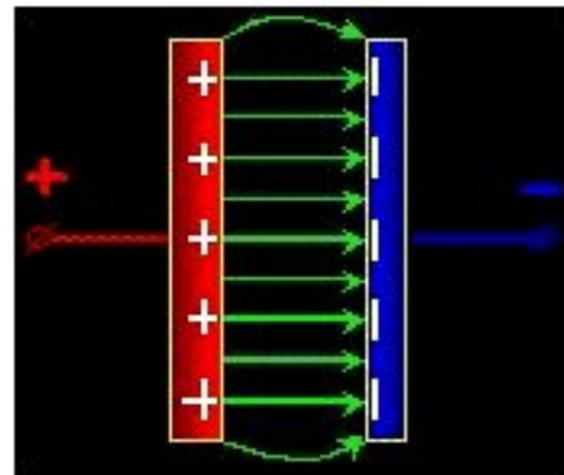
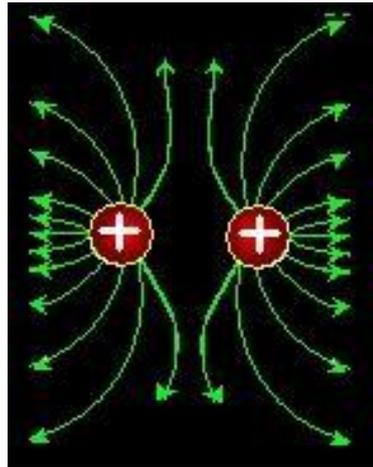
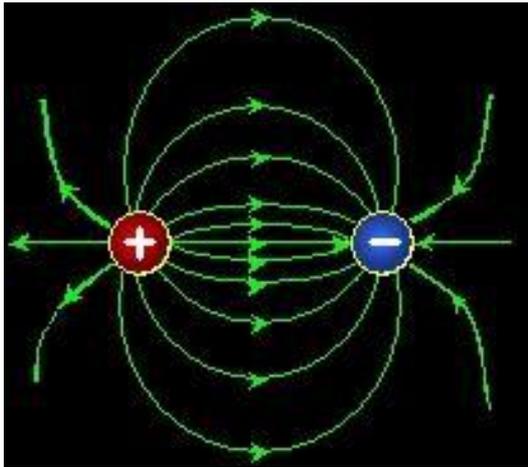
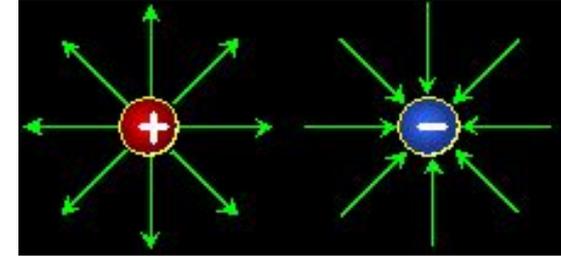


$$F = \frac{Q_1 \cdot Q_2}{4\pi \cdot R^2 \cdot \epsilon_a}$$

-  1. Как изменится сила взаимодействия между зарядами, если расстояние между ними увеличить в 2 раза?
2. Как изменится сила взаимодействия между зарядами, если увеличить заряды в 4 раза?

## 1.2 Электрическое поле

**Электрическое поле** - одна из двух сторон электромагнитного поля, характеризующаяся воздействием на электрически заряженную частицу с силой, пропорциональной заряду частицы и не зависящей от ее скорости.



**Электрическое поле изображается силовыми линиями.**

Принято направлять силовые линии в ту сторону, в которую двигалась бы в электрическом поле заряженная частица.

## 1.2 Электрическое поле



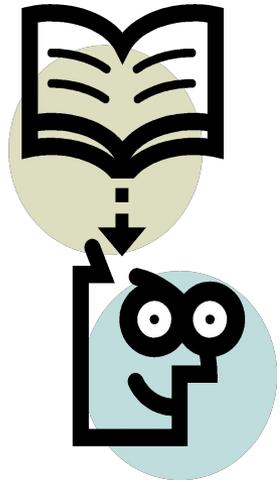
Заполнить таблицу «Характеристики электрического поля»

Характеристика	Определение	Формула
Напряженность (силовая)	величина, характеризующая силу с которой притягивается или отталкивается электрический заряд	$E = \frac{F}{q}, [H / м]$
Потенциал (энергетическая )	величина, характеризующая работу электрического поля по перемещению единичного положительного заряда	$\varphi = \frac{W}{q}, [B]$
Напряжение (разность потенциалов)	величина, характеризующая энергию, запасенную в электрическом поле.	$U = \varphi_A - \varphi_B, [B]$

# Применение

- Электрические разряды используются в геологии для электроразведки. Метод разрядов позволяет определить форму, размеры, размещение в земле рудных залежей.
- Возникающие электрические заряды применяются для обработки металлов (метод электроискрового строгания деталей). Электроискровая обработка используется при изготовлении матриц штампов из закаленной стали и твердых сплавов, обработке отверстий малого диаметра и т.п.
- Сильные электрические поля используются в различных технологических процессах, к которым можно отнести очистку газов от пыли, электроокраска, нанесение порошковых покрытий в электрическом поле и т.д. Так например, на ТЭЦ для улавливания пыли используются электрические фильтры. Для крашения различных изделий используется устройство с электропневматическим распылителем, оно создает струю для покрытия поверхности любой формы.
- Явление электростатической индукции используется для защиты механизмов приборов, некоторых радиодеталей от внешних электрических полей.

# Закрепление материала



## Тестирование по темам

1.1 Основные сведения о строении вещества и физической природе электричества

1.2 Электрическое поле

**Тест 1.1.**

**Критерии оценки**  
12-«5»баллов,  
9-11 «4»балла ,  
6-8 «3»балла,  
1-5 «2» балла

**Тест 1.2.**

**Критерии оценки**  
15-«5»баллов,  
12-14 «4»балла ,  
8-11 «3»балла,  
1-7 «2» балла

# Работа над ошибками

Вопрос	Ответ
1.Электрическое поле изображается	З) силовыми линиями
2.Линии напряженности начинаются	Г)У положительных зарядов и оканчиваются у отрицательных
3.Какой закон отражает формула $F = \frac{Q_1 \cdot Q_2}{4\pi \cdot R^2 \cdot \epsilon_a}$	К) закон Кулона
4.От чего зависит сила взаимодействия между двумя точечными зарядами	Б) от расстояния между зарядами, величины зарядов, свойств среды
5.Как изменится сила взаимодействия заряженных частиц, если их поместить в трансформаторное масло?	Е)Уменьшится

# Работа над ошибками

Вопрос	Ответ
6. Как изменится сила взаимодействия между заряженными частицами, если уменьшить расстояние между ними?	Д) Увеличится
7. Единица измерения силы взаимодействия	И) Ньютон (Н)
8. Напряженность – величина характеризующая силу с которой притягивается или отталкивается электрический заряд.	О) силовая характеристика поля
9. Единица измерения напряженности	Н) В/м
10. Формула напряженности	П) $E = F/q$

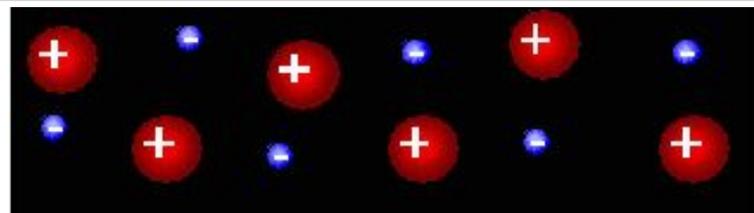
# Работа над ошибками

Вопрос	Ответ
11. Потенциал – величина, характеризующая работу электрического поля по перемещению единичного положительного заряда.	А) энергетическая характеристика
12. Формула нахождения потенциала	М) $\phi = W/q$
13. Единица измерения потенциала	Ж) В
14. Напряжение (разность потенциалов) – это..	Л) величина, характеризующая энергию, запасенную в электрическом поле.
15. Формула нахождения разности потенциалов	В) $U = \phi_1 - \phi_2$

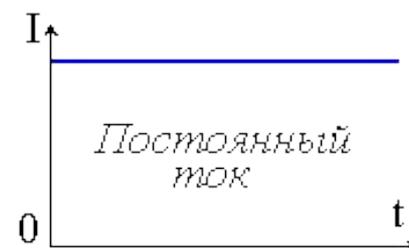
# 1. Электрический ток и электропроводность

## Электрический ток -

направленное движение свободных электронов по проводнику.



**Постоянный ток** – ток, значение и направление которого в любой момент времени остаются постоянными



**Переменный ток** – ток, значение и направление которого изменяется с течением времени.



**Пульсирующий ток** – ток, неизменяемый по направлению, но меняющийся по величине.



# 1. Электрический ток и электропроводность

**Сила тока** – (количественная характеристика) величина, характеризующая интенсивность электрического тока.

$$I = \frac{Q}{t}, [A], 1 \text{ кА} = 10^3 \text{ А}, \\ 1 \text{ мА} = 10^{-3} \text{ А}, 1 \text{ мкА} = 10^{-6} \text{ А}$$

- Правилами ТБ за безусловно опасный принят ток 50 мА, 25 мА - судорожное сокращение мышц, невозможно самостоятельно разжать пальцы и освободиться от провода, 100 мА – паралич дыхания и сердца.
- Степень поражения зависит от силы и частоты тока, а также пути прохождения тока через организм человека.

**Плотность электрического тока** - величина, равная отношению силы тока к площади поперечного сечения проводника.

$$\delta = \frac{I}{S}, \left[ \frac{\text{А}}{\text{м}^2} \right]$$

- Значение плотности тока учитывается при расчетах сечения проводников обмоток электрических машин. Допустимая плотность тока зависит от условий охлаждения проводника и приводится в специальных таблицах.

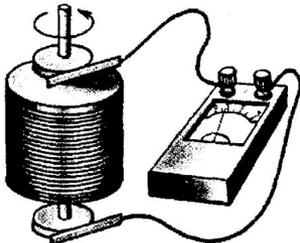
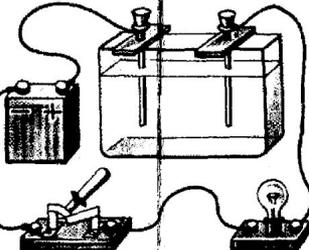
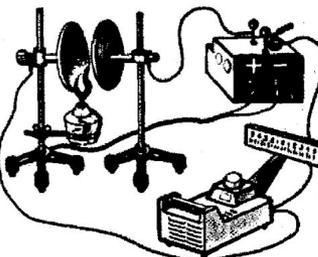
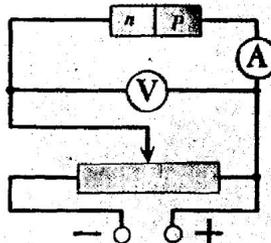
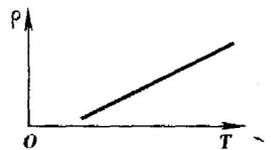
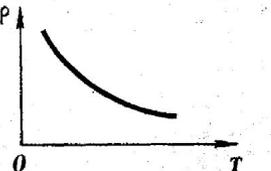
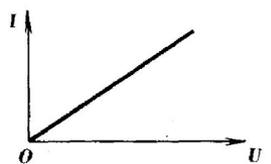
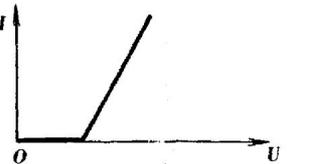
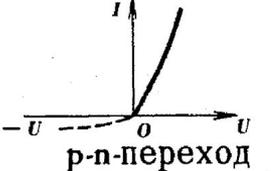
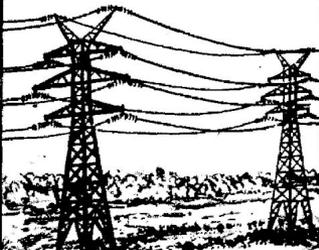
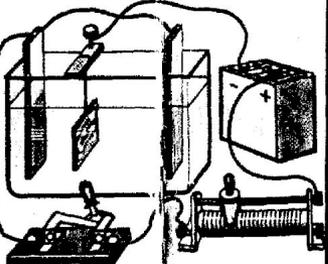
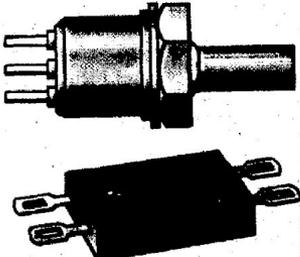
# 1. Электрический ток и электропроводность

Свойство вещества проводить электрический ток под действием электрического поля называется **электропроводностью**



*Заполнить таблицу «Классификация веществ по типу электропроводности»*

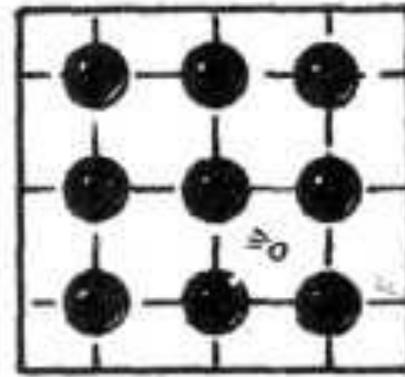
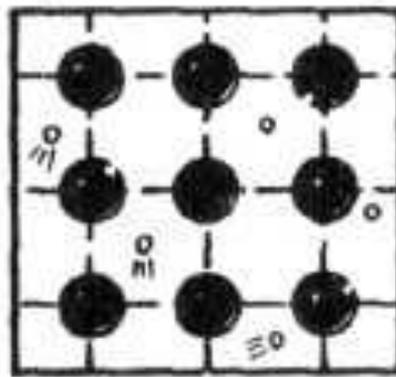
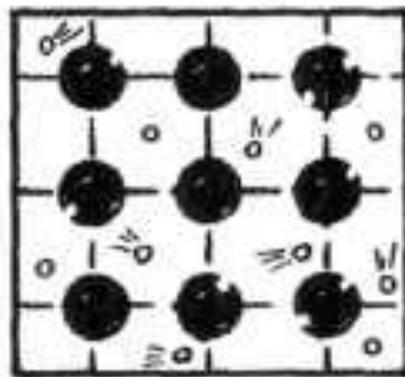
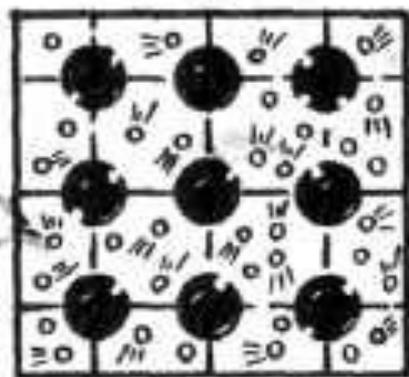
Тип вещества	Поведение в электрическом поле	Пример
Проводники	Под действием сил поля свободные электроны будут перемещаться к положительно заряженной пластине и накапливаться на одной поверхности, создавая на ней «-» заряд индукции, а на другой поверхности пластины появится такой же «+» заряд.	1 род – металлы и их сплавы; 2 род – расплавленные соли и водные растворы солей, кислот, щелочей(электролиты).
Диэлектрики	Внутри диэлектрика в пределах одной молекулы возникает смещение «+» заряженных частиц вдоль направления электрического поля, а «-» заряженных - в обратном направлении.	Керамика, стекло, слюда, кварц, асбест, пластмассы, каучук, минеральные масла, лаки, бумага, воздух и др.
Полупроводники	В полупроводнике под действием электрического поля начинают перемещаться дырки (свободные места) и электроны. Электропроводность полупроводников зависит от температуры, примесей и освещенности.	Кремний, германий, селен, закись меди, сернистый свинец и др

Тема урока План повторения	Электрический ток в различных средах			
	Металлы	Электролиты	Газы	Полупроводники
1. Опыты				
2. Свободные носители электрических зарядов	Электроны	Положительные и отрицательные ионы	Положительные и отрицательные ионы, электроны	Электроны, „дырки“
3. Зависимость сопротивления от температуры				
4. Вольт-амперная характеристика			 газовая трубка	 p-n-переход
5. Применение				

# 1.Электрический ток и электропроводность



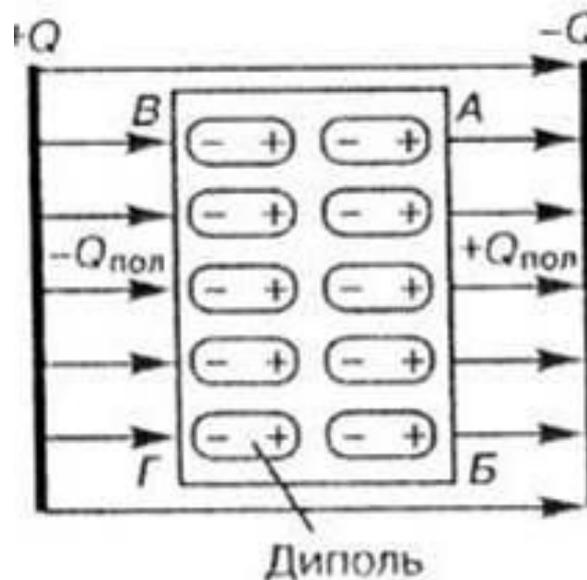
*Определите тип веществ, изображенных на рисунках.*



# 1. Электрический ток и электропроводность

**Диполь** - сдвинутые и одновременно связанные друг с другом заряженные частицы в пределах молекулы

**Поляризация** - явление смещения положительно заряженных частиц вдоль направления электрического поля, а отрицательно заряженных частиц – в обратном направлении.



**Пробой диэлектрика** - разрушение диэлектрика с образованием канала высокой проводимости, в результате которого диэлектрик теряет свои изолирующие свойства и становится проводником.

**Пробивное напряжение** – напряжение, при котором наступает пробой диэлектрика.

**Спасибо за  
внимание !**