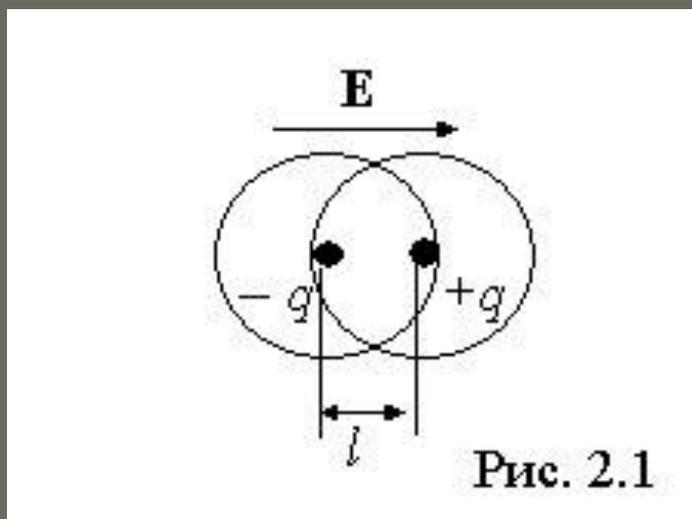


$$\vec{P} = \chi \epsilon_0 \vec{E}$$



- 1) Какая физическая величина служит количественной мерой поляризации диэлектриков
 - 2) В чем различие поляризации диэлектриков с полярными и неполярными молекулами
 - 3) Как связана поляризованность с напряженностью поля в диэлектрике
- В каком случае поляризованность можно назвать однородной

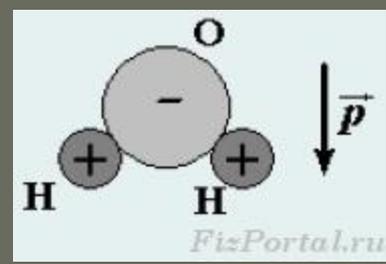
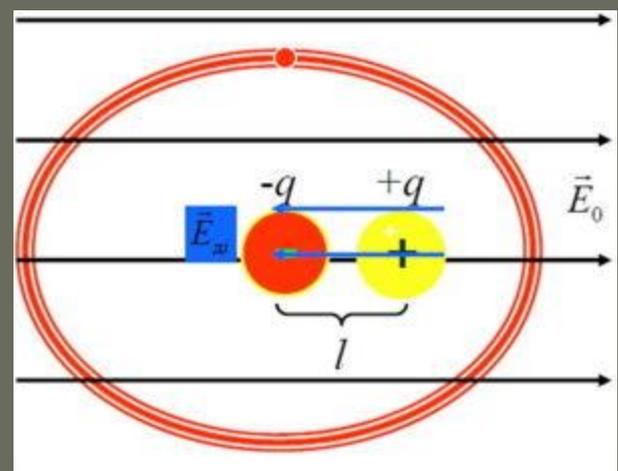
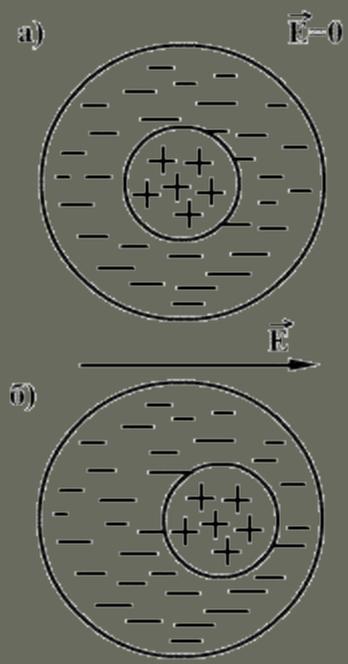
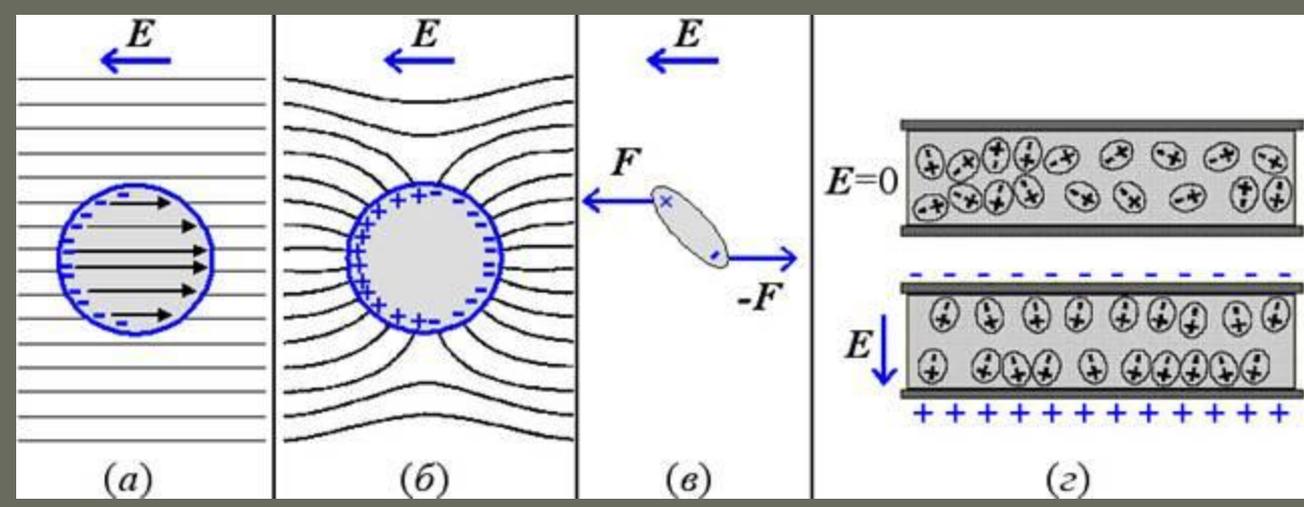


рис. 14.1



- **Задание для самостоятельной работы.**
 1. Объясните, почему поляризуемость полярных диэлектриков зависит от температуры, а неполярных практически нет. Как ведет себя поляризуемость полярных диэлектриков с ростом температуры?
- **Электреты.** Интересный класс веществ образуют диэлектрики, способные длительное время сохранять наэлектризованное состояние и создающие собственное электрическое поле в окружающем пространстве. Такие вещества называются **электретами**, они аналогичны постоянным магнитам, сохраняющим состояние намагниченности.
- Стабильные электреты можно получить, нагревая диэлектрик до температуры плавления, а затем охлаждая их в сильном электрическом поле. В жидком состоянии полярные молекул, находящиеся в электрическом поле, ориентируются, при отвердевании подвижность молекул исчезает, поэтому ориентированное состояние молекул может сохраняться длительное время. Изготавливают электреты из органических (воск, парафин, нафталин, эбонит) и неорганических (сера, некоторые виды стекол) полярных диэлектриков. Первые электреты были изготовлены в начале XIX века итальянским физиком [А.Вольта](#).
- Обращайте внимание на терминологию: поляризация диэлектрика – явление, поляризация или вектор поляризации – характеристика воздействия поля на вещество. Еще сложнее с поляризуемостью – поляризуемость тела, поляризуемость молекулы, далее появится поляризация вещества.

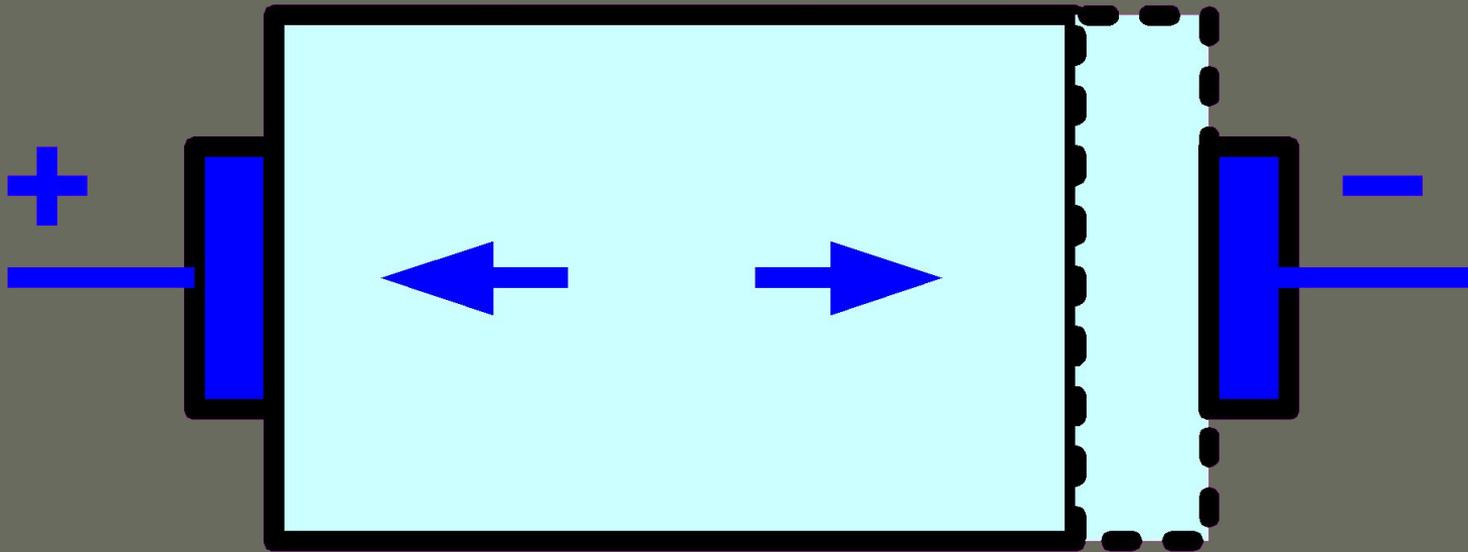


Рис. 25. Обратный пьезоэффект.

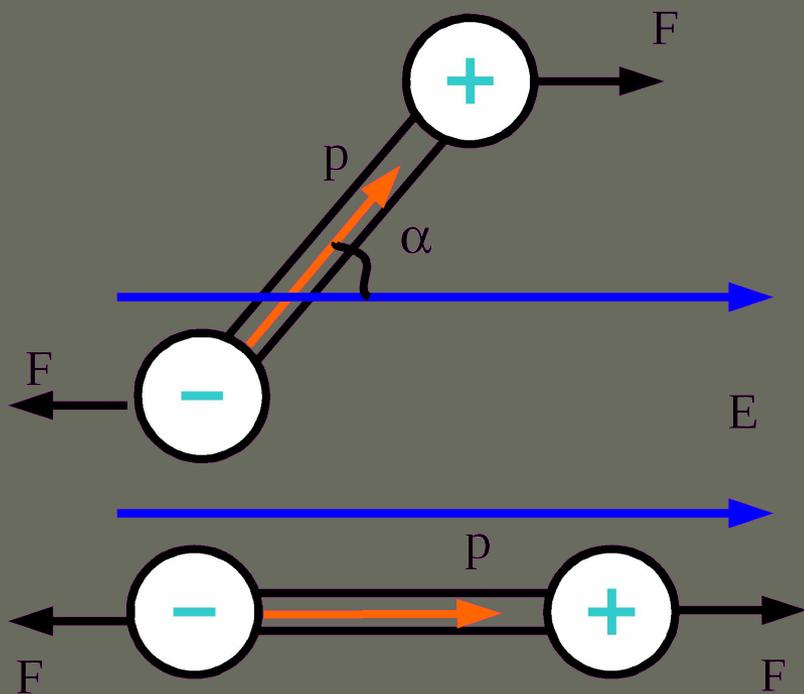


Рис. 18. Диполь в однородном электрическом поле.

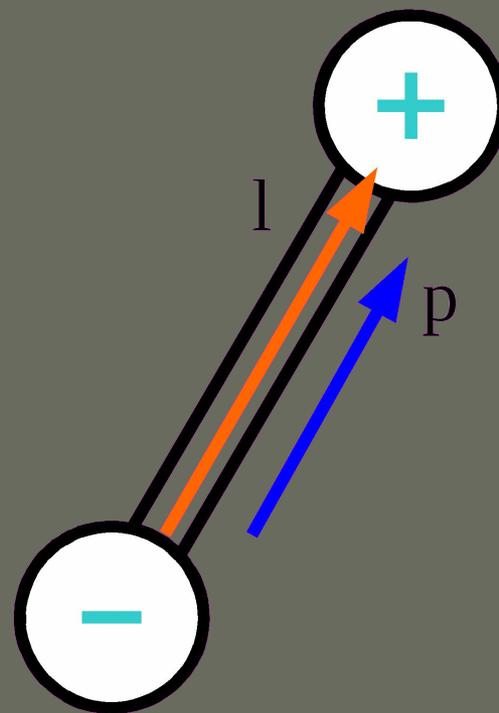


Рис. 17. Электрический диполь.

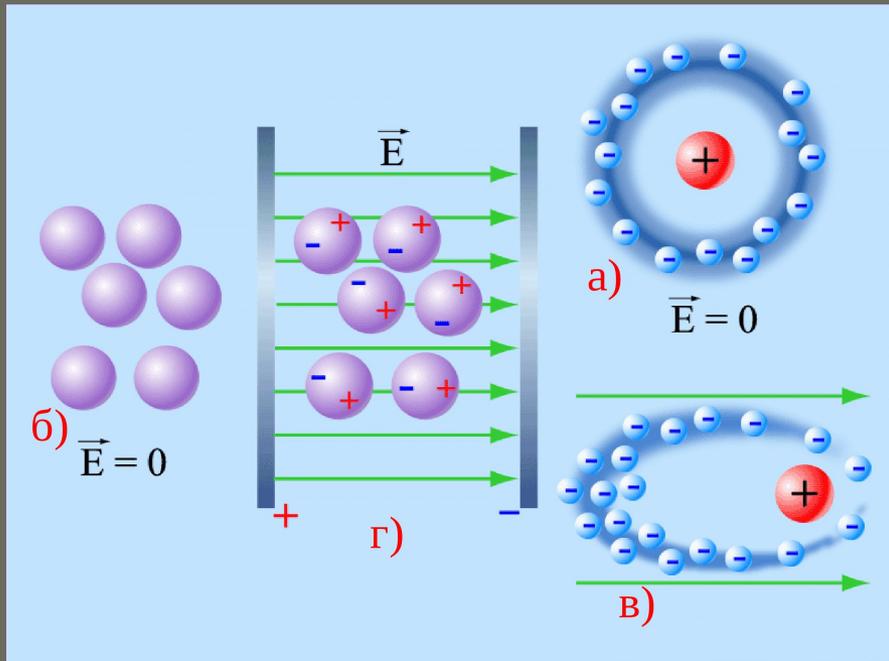


Рис. 19. Неполарный диэлектрик.

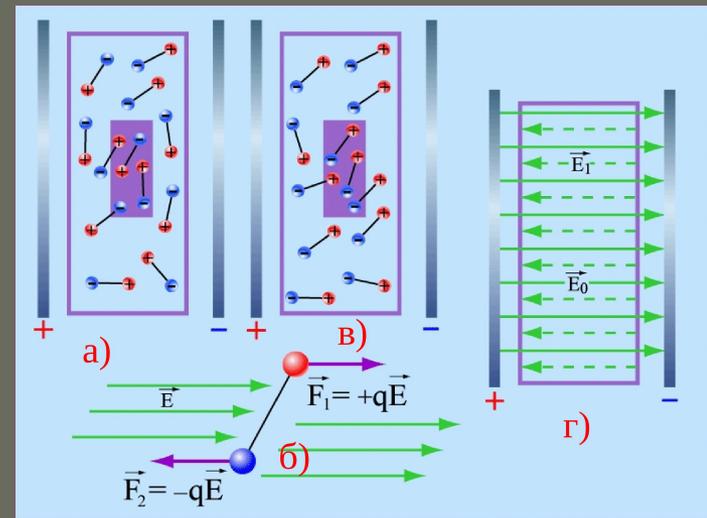


Рис. 20. Полярный диэлектрик.

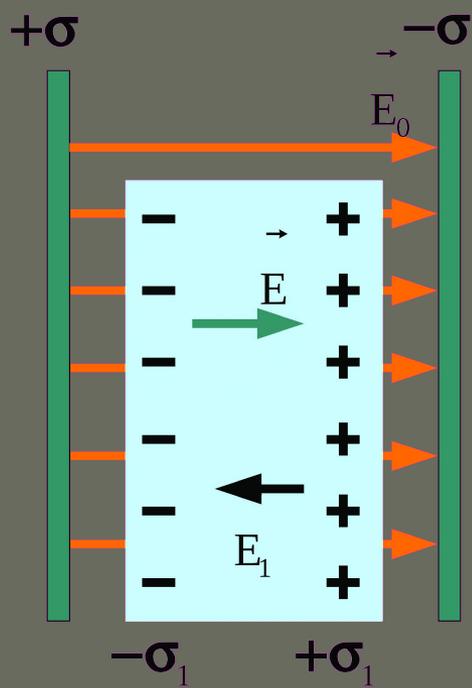


Рис. 21. К определению напряженности поля в диэлектрике.

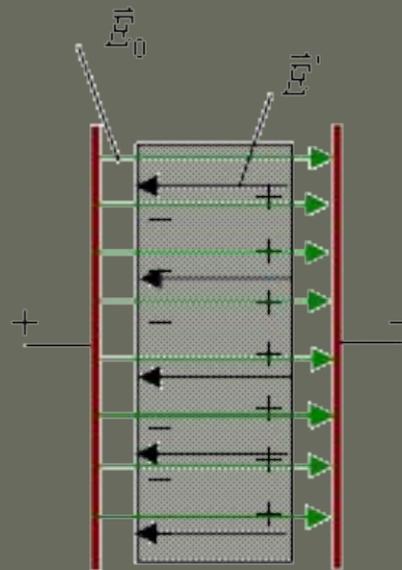
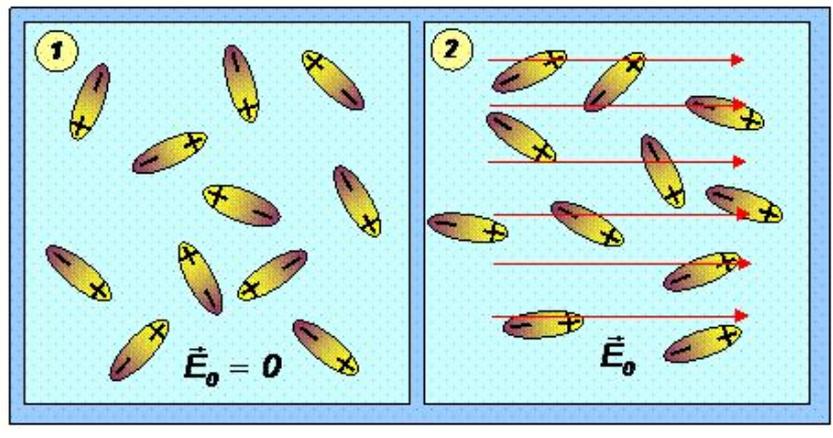
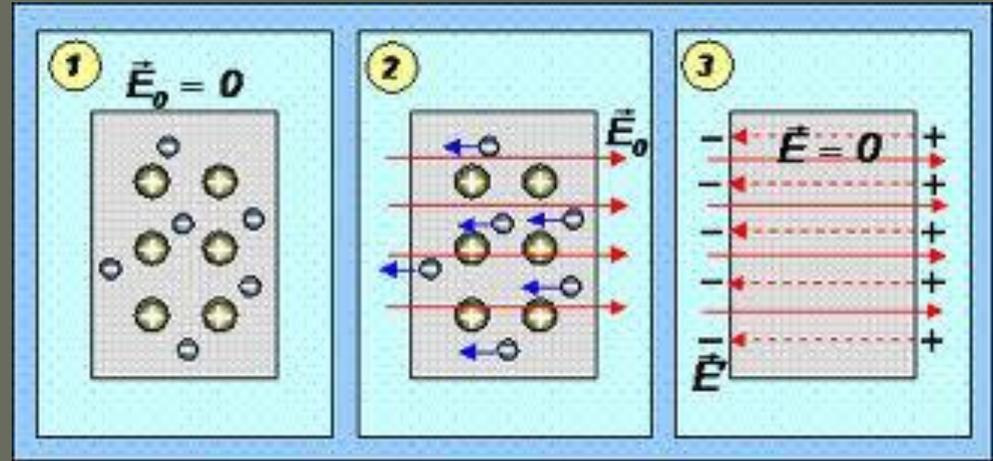


Рис. 2.8

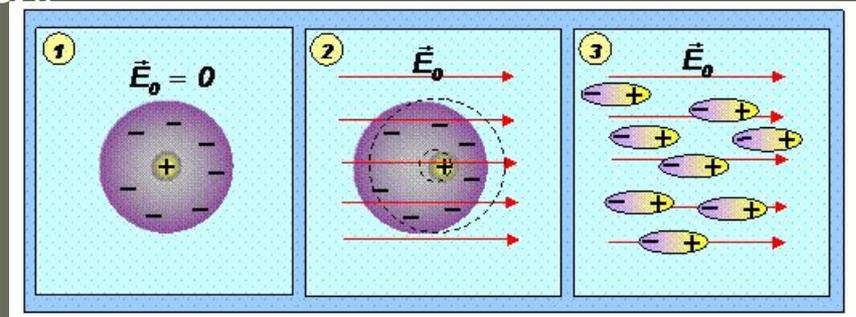
Поляризація неполярного діелектрика у зовнішньому полі



Поляризація полярного діелектрика у зовнішньому полі



Провідник у зовнішньому електричному полі



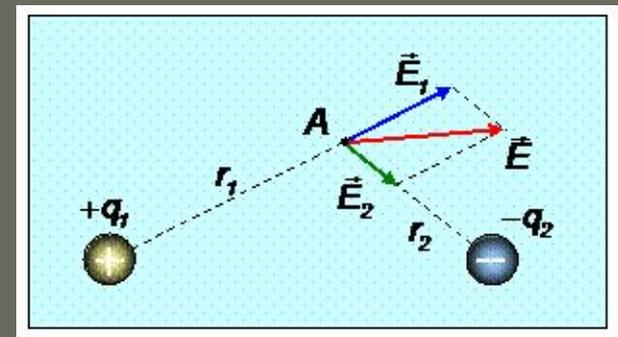
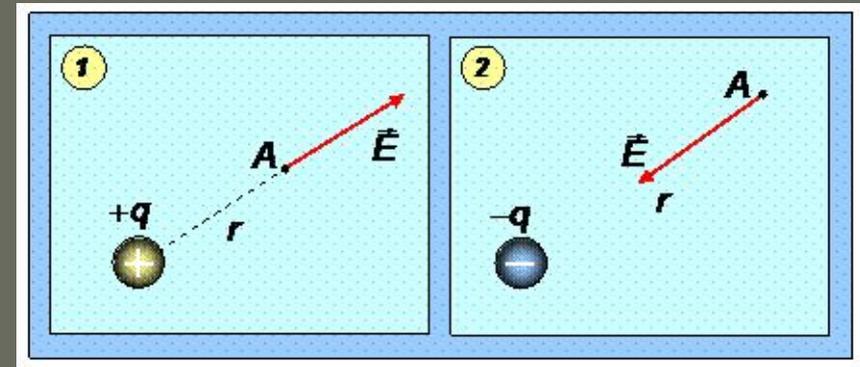
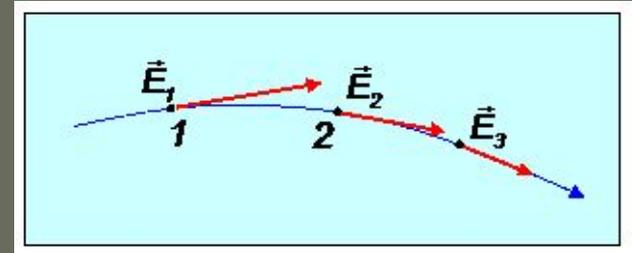
Поляризація неполярного діелектрика у зовнішньому полі

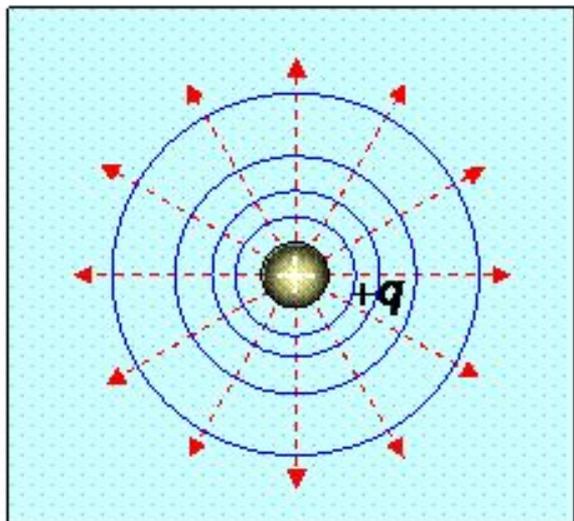
Пробивна напруженість діелектриків

- **Матеріал** **Пробивна напруженість, кВ/мм**
- Бумага, пропитанная парафином 10,0 - 5,0
- Воздух 3,0
- Масло минеральное 6,0 -15,0
- Мрамор 3,0 - 4,0
- Миканит 15,0 - 20,0
- Электро-картон 9,0 - 14,0
- Слюда 80,0 - 200,0
- Стекло 10,0 - 40,0
- Фарфор 6,0 - 7,5
- Шифер 1,5-3

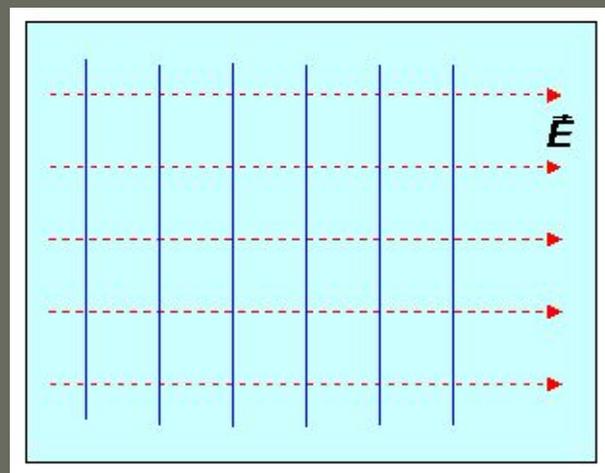
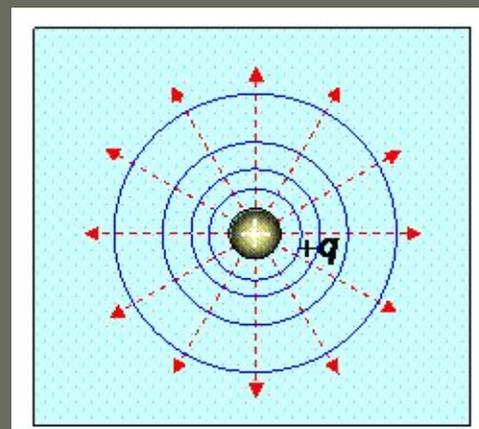
Силаовая линия – это ориентированная в пространстве линия, касательная к которой в каждой точке совпадает по направлению с вектором напряженности электрического поля.

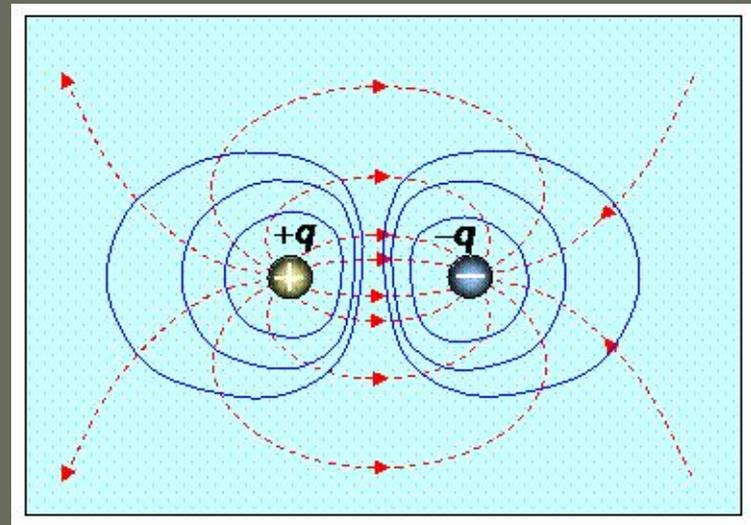
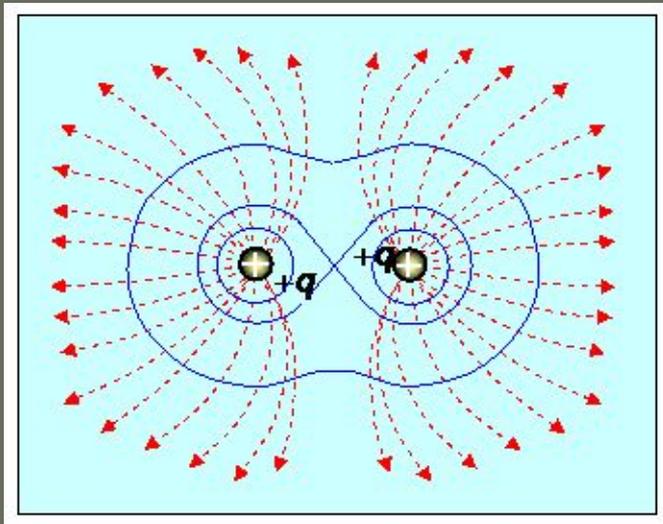
- Густота проведения силовых линий, то есть число линий, пересекающих единичную площадку перпендикулярно линиям, пропорциональна модулю вектора напряженности.
- Отметим некоторые **важные свойства силовых линий**:
 - силовые линии начинаются на положительных зарядах (или на бесконечности) и заканчиваются на отрицательных зарядах (или на бесконечности);
 - силовые линии **нигде не пересекаются**;
 - через любую точку пространства можно провести силовую линию. **Не замкнуты**.

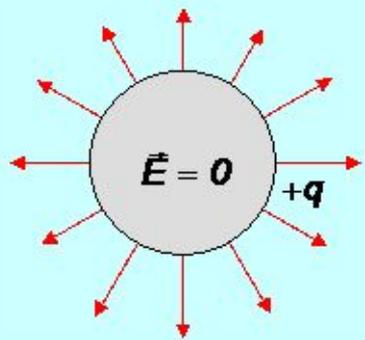




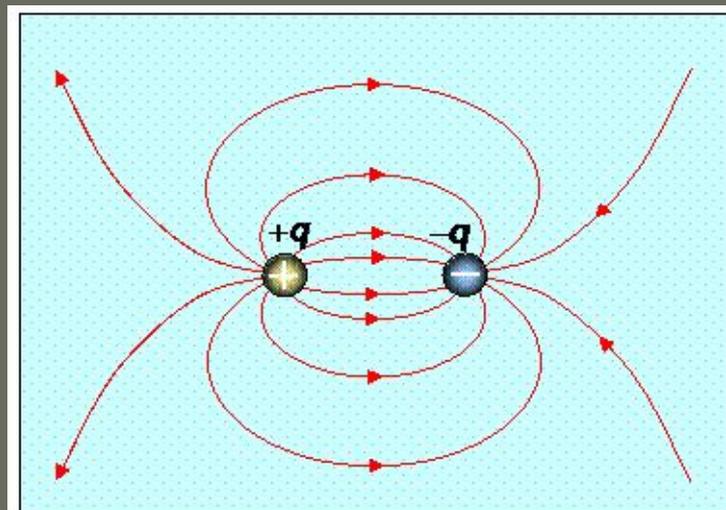
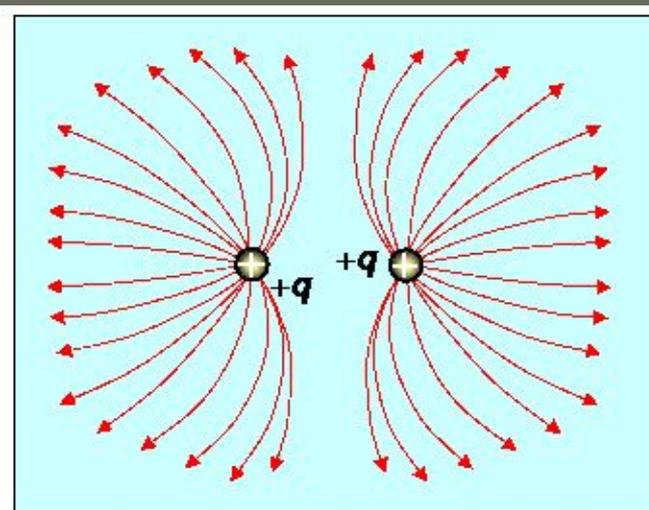
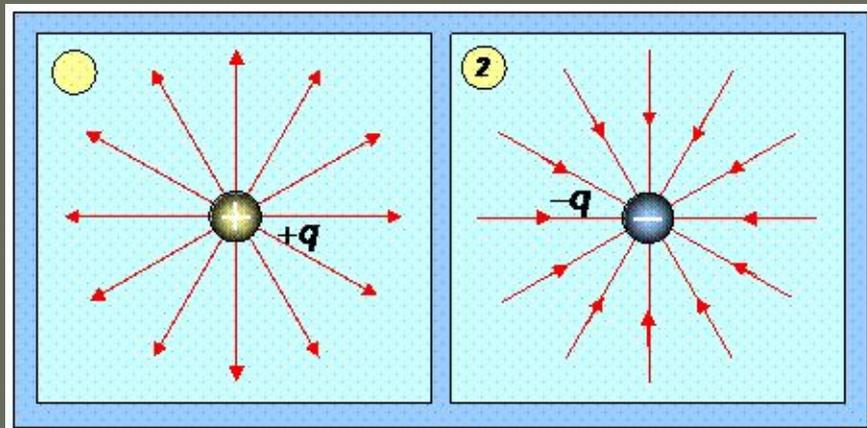
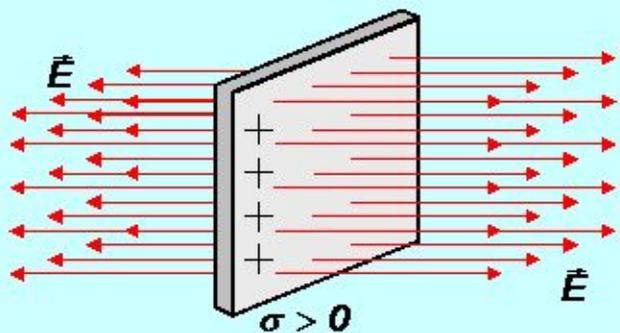
Эквипотенциальные поверхности поля точечного заряда



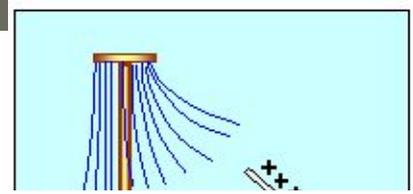




Электрическое поле, напряженность которого одинакова по модулю и направлению во всех точках пространства, называется **однородным электрическим полем**.



Физическая величина, характеризующая свойство тел вступать в электромагнитные взаимодействия, определяющая их интенсивность и радиус действия, называется электрическим зарядом.



- Модель досліду Міллікена

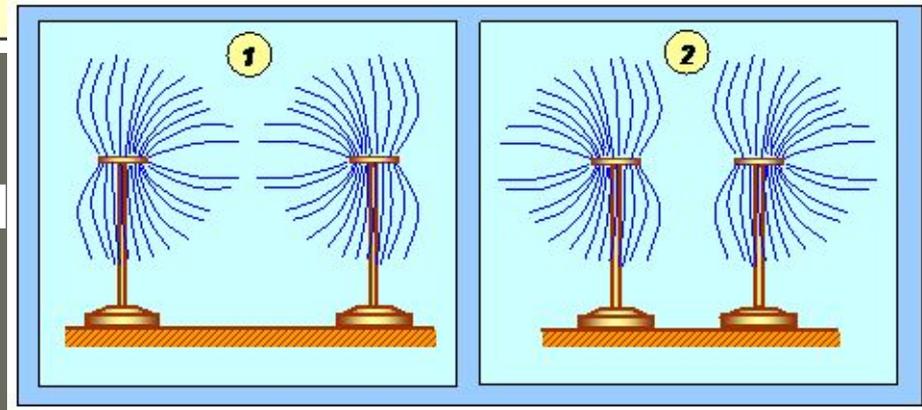
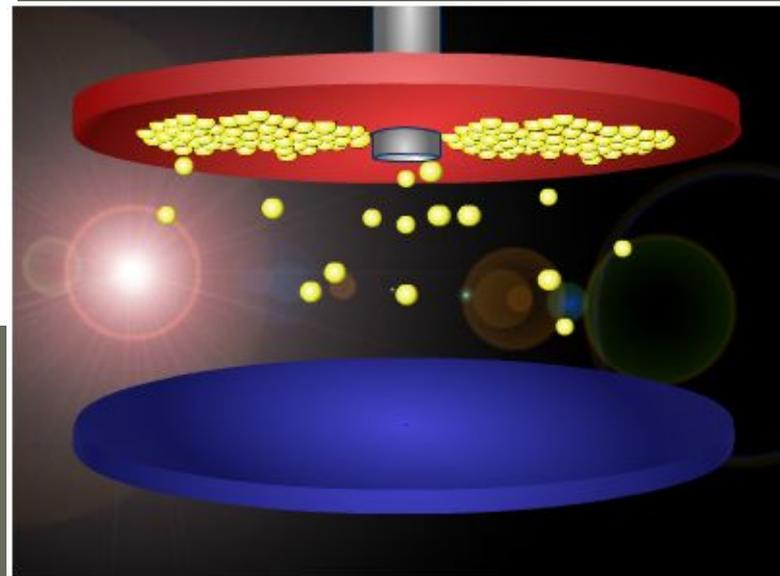
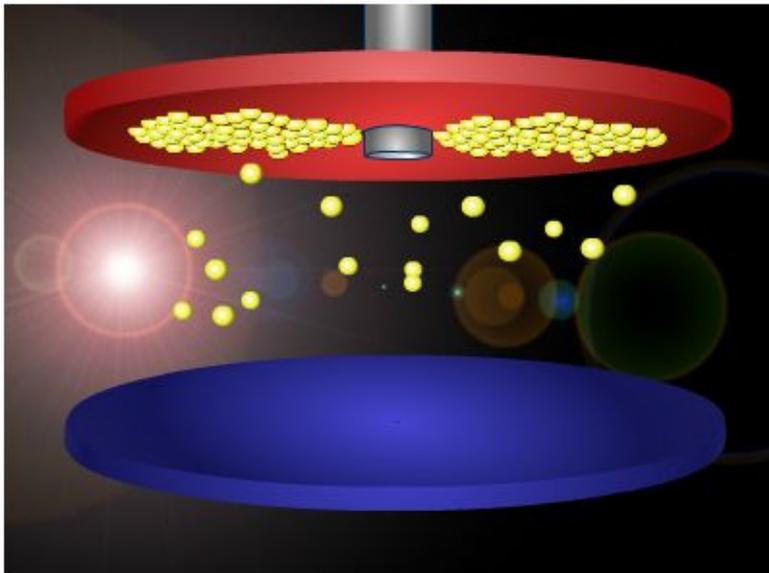
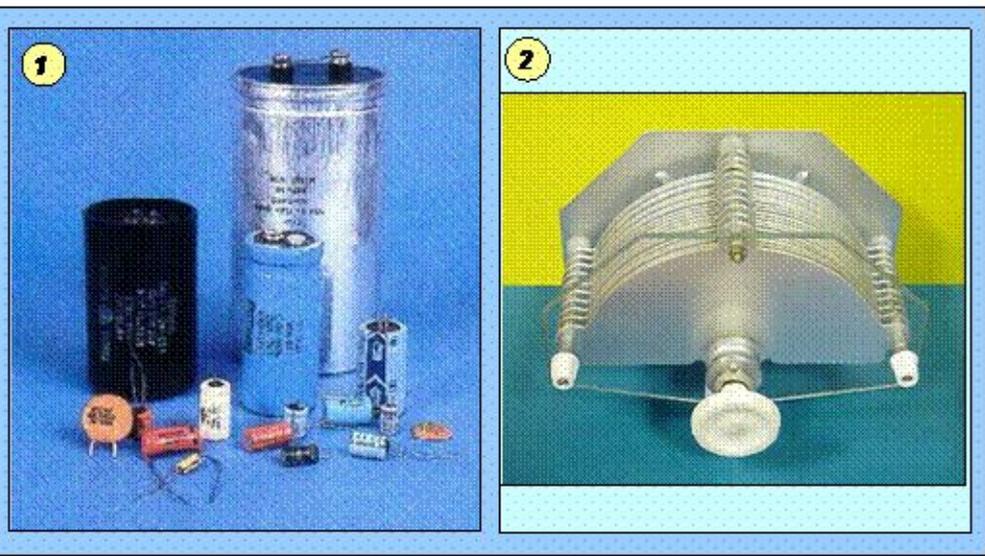


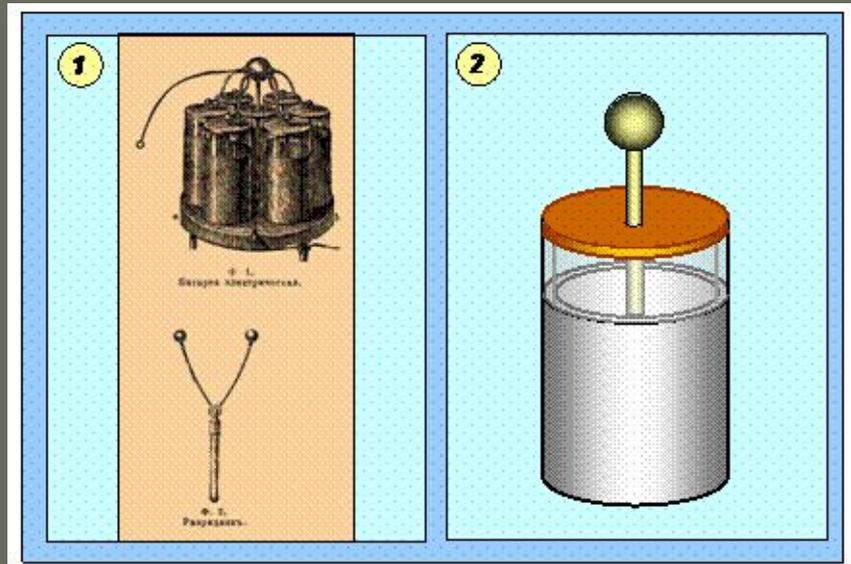
Схема опыта Милликена



Конденсатори



- Лейденська банка

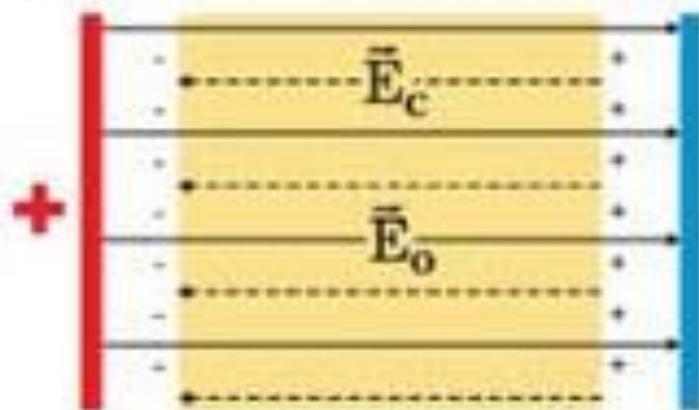
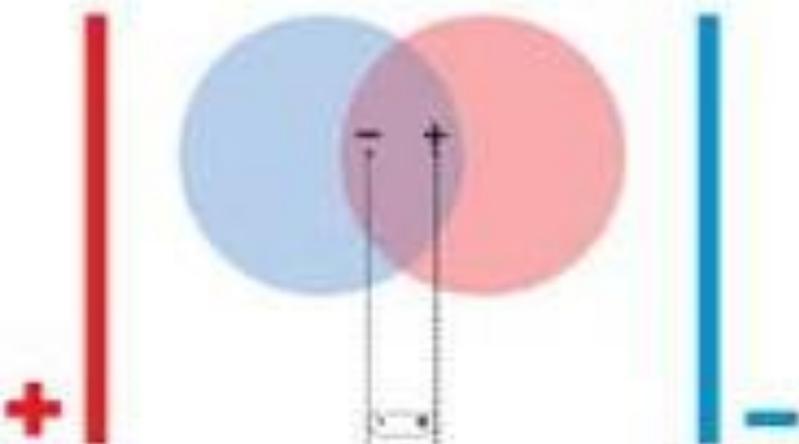


ПОЛЯРИЗАЦИЯ ДИЭЛЕКТРИКОВ

Модель неполярной молекулы водорода



Схема электронной поляризации



$$E = E_0 - E_c$$
$$\epsilon = E_0 / E$$

Модель полярной молекулы воды

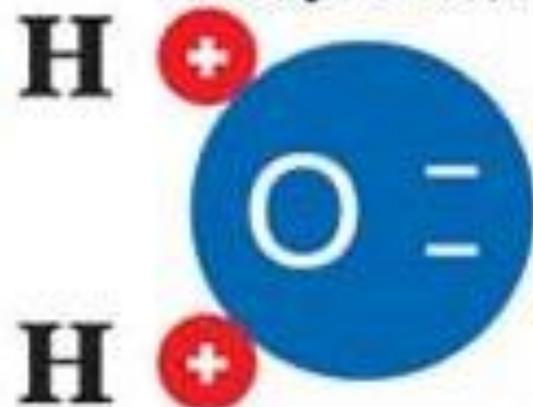
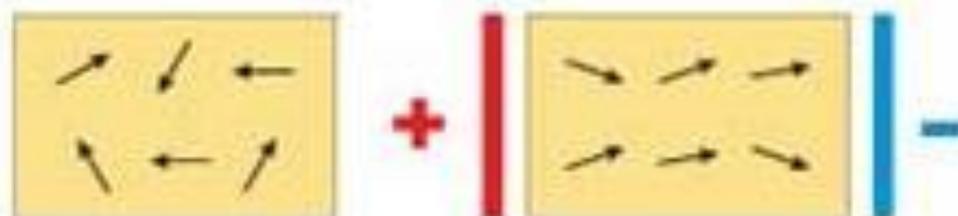
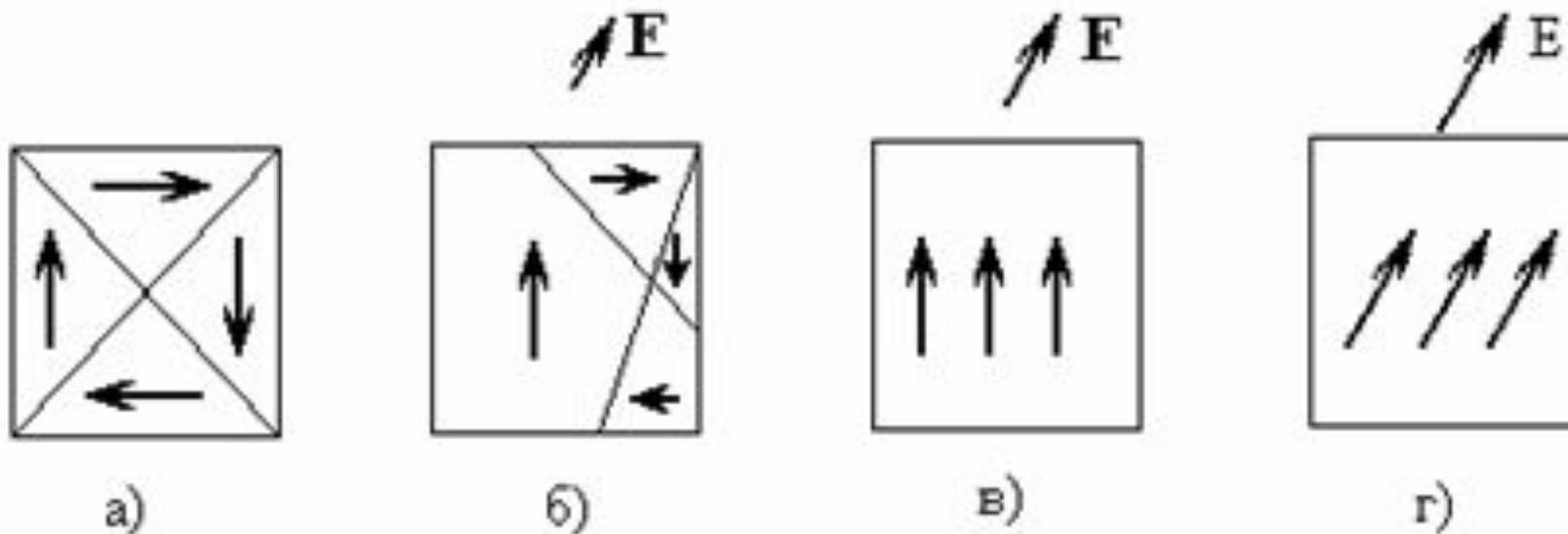
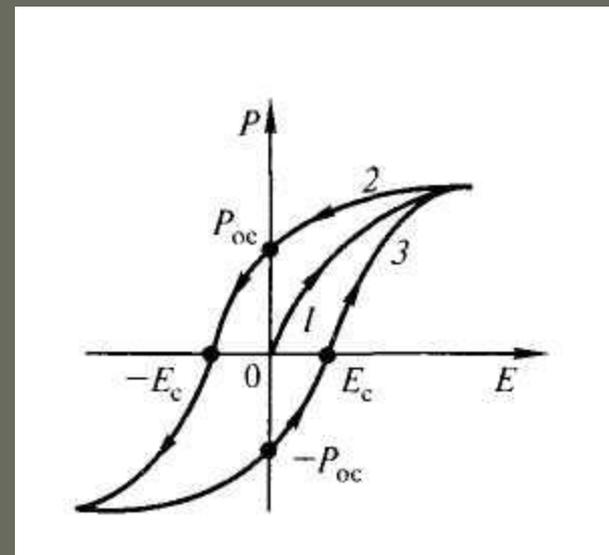


Схема дипольной поляризации



- Еволюція доменної структури сегнетоелектрика у зовнішньому полі



- Диэлектрическая проницаемость

- Вещество ϵ

- Бензин 2,0
- Масло 2,5
- Вакуум, воздух 1,0
- Парафин 2,0
- Вода дистиллированная 81
- Резина 4,5
- Дерево сухое 2,9
- Спирт 26
- Капрон 4,3
- Стекло 7,0
- Керосин 2,1
- Фарфор 5,6
- Лед 70
- Эбонит 3,1

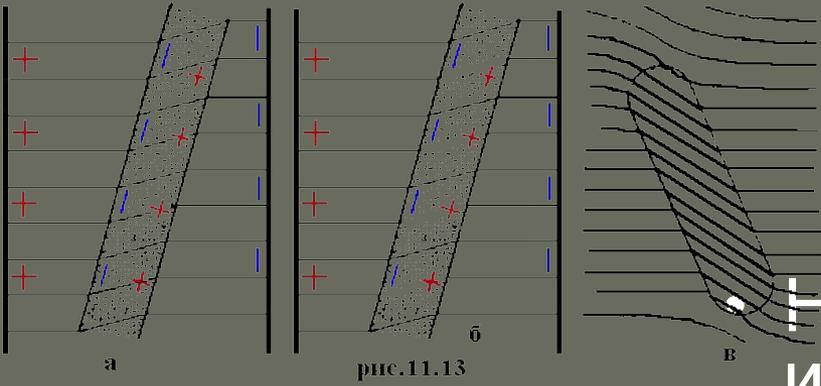


рис.11.13

На рис.11.13в показаны линии индукции для пластинки конечных размеров. Когда линии индукции переходят из среды с меньшей проницаемостью в среду с большей проницаемостью, то вследствие преломления они оказываются ближе друг к другу. В этом смысле можно говорить, что в диэлектрике эти линии сгущаются.



$$\vec{D} = \varepsilon_0 \vec{E} + \varepsilon_0 \chi \vec{E} = \varepsilon_0 (1 + \chi) \vec{E}$$

- Еще один эксперимент - это опыт Пуччианти. В стакан с керосином ($\epsilon=2,10$) помещается металлический заряженный шарик, вблизи которого из трубки выходят пузырьки воздуха ($\epsilon=1,00059$), отталкиваясь от шарика. Вы теперь уже достаточно подготовлены, чтобы объяснить причину этого явления. Следите только, чтобы воздух выходил достаточно медленно, тогда пузырьки не будут электризоваться.

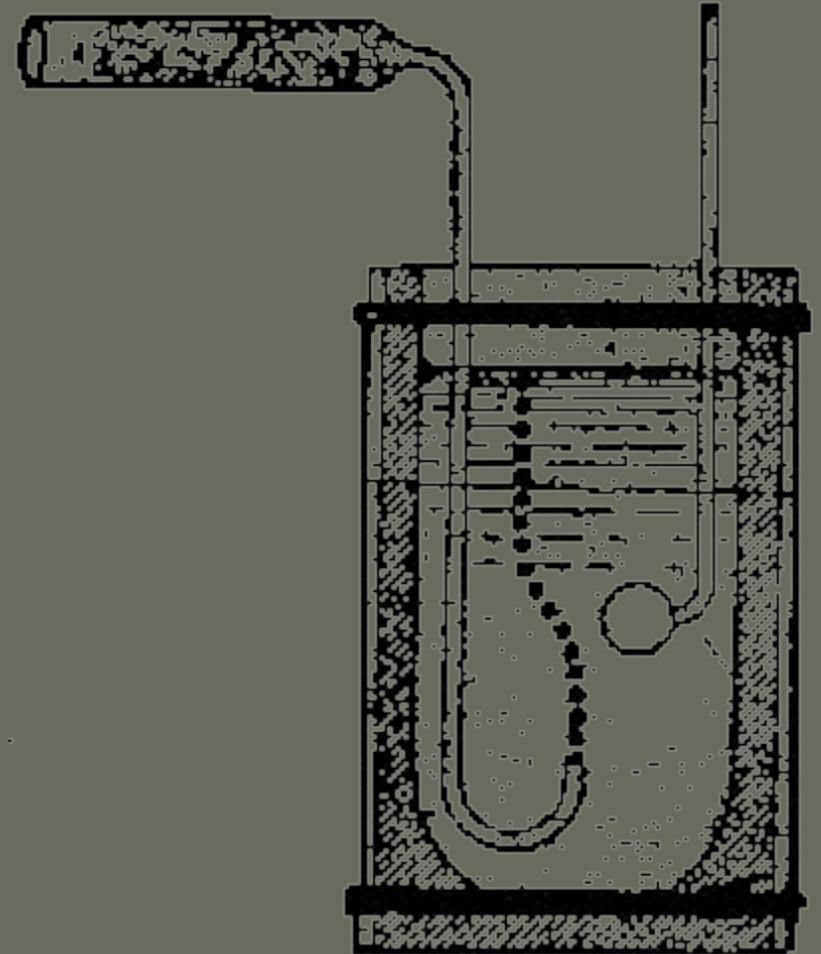


рис.11.9

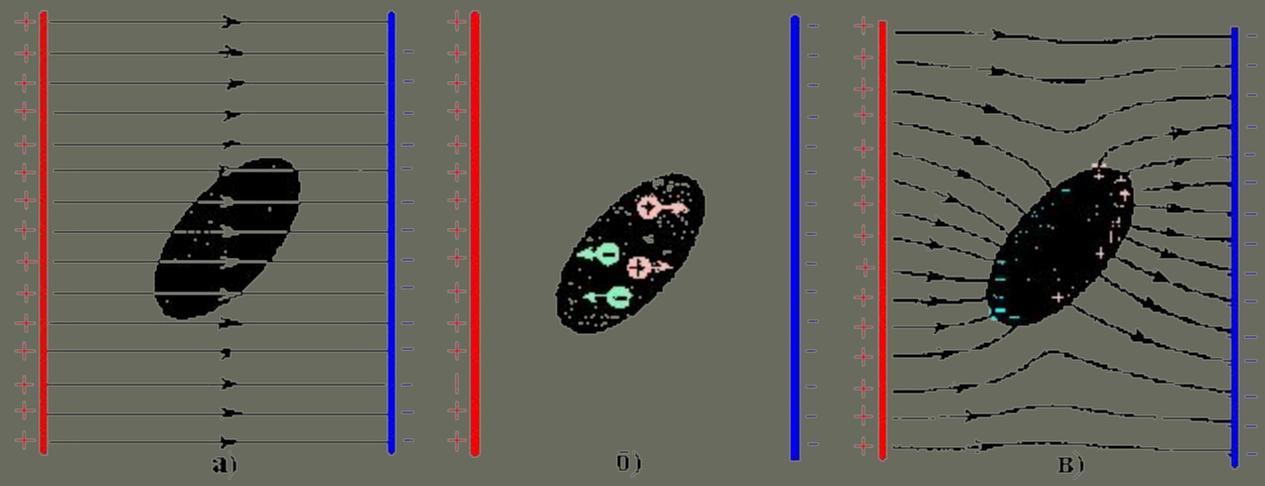
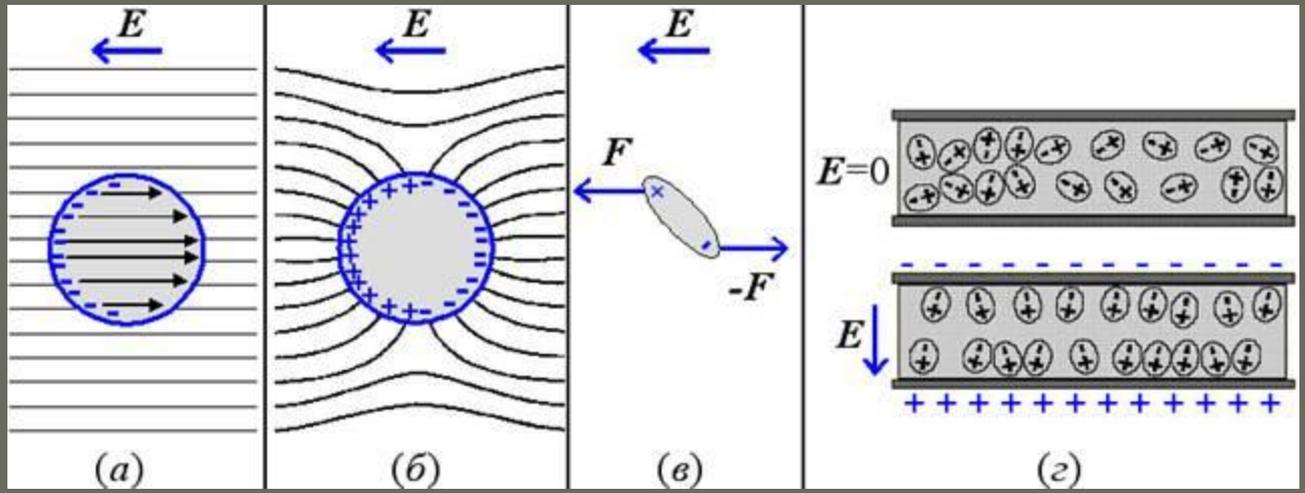
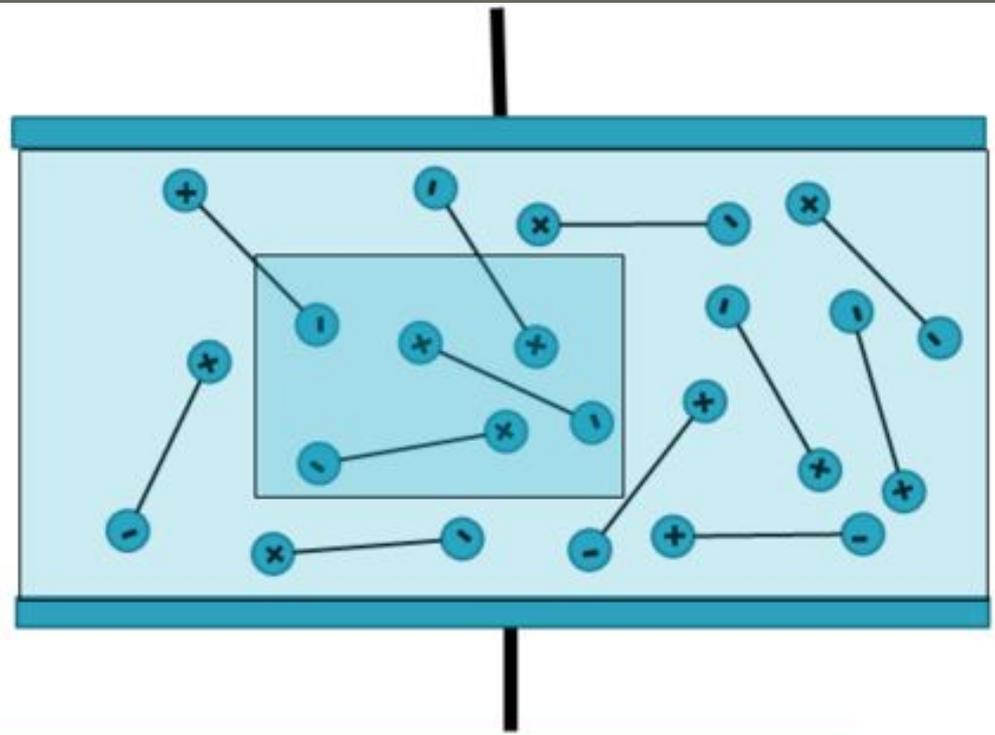
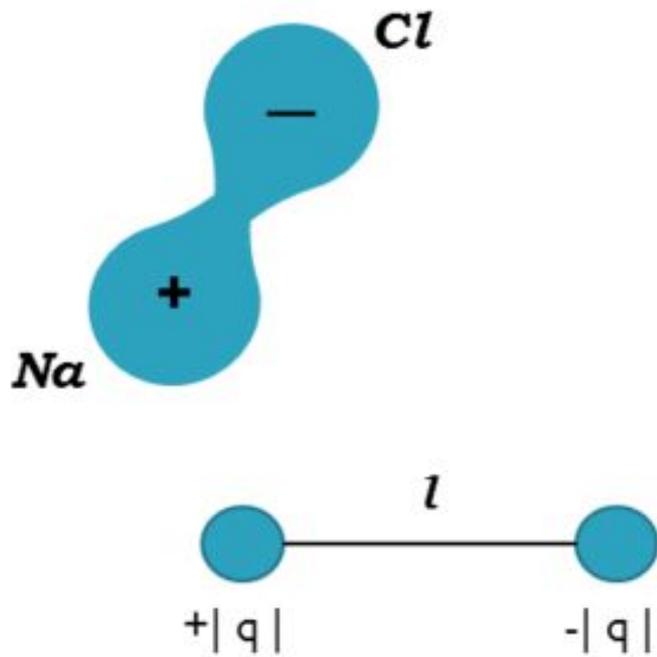


рис.9.3



**Диэлектрики в электростатическом поле.
Два вида диэлектриков.**

Автор: Ирина Владимировна Бахтина, учитель физики
МБОУ «СОШ №3» г. Новый Оскол Белгородской области