

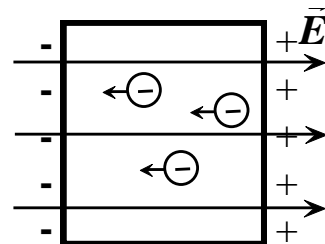
## Тема 3.1.4.

### Проводники в электростатическом поле.

**Проводники** – вещества содержащие свободные носители заряда. Это металлы, электролиты, плазма (ионизированные газы).

Рассмотрим металл. При внесении металлического проводника в ЭСП свободные заряды приходят в движение, и на поверхности металла появляется поверхностный заряд, поле которого направлено против внешнего поля. В итоге ЭП в проводнике становится равным нулю.

Процесс появления на противоположных концах проводника электрических зарядов разных знаков называется электростатической индукцией.

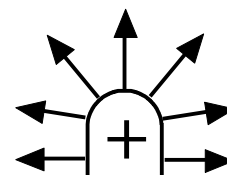


### Следствия

1. Процесс распределения зарядов происходит очень быстро, поэтому можно считать, что поле внутри проводника всегда равно нулю.
2. Если проводник полый, сетчатый заряды все равно распределятся так, что поле внутри него станет равным нулю.  
На этом основана электростатическая защита – защита приборов от влияния внешних ЭМП (экранирование).
3. В заряженном проводнике все заряды распределяются по поверхности.
4. Во всех точках проводника потенциал одинаков, следовательно поверхность проводника является ЭПП.

$$\left. \begin{array}{l} U = Ed \\ E = 0 \end{array} \right\} U = 0; \Delta\varphi = -U = 0 \Rightarrow \varphi = \text{const.}$$

5. Силовые линии перпендикулярны ЭПП, поэтому в местах наибольшей кривизны поверхности проводника силовые линии будут расположены гуще, значит ЭП будет там сильнее.



6. Для заряженного шара

Напряженность	Потенциал.
$E = \begin{cases} 0, & \text{при } r < R; \\ k \frac{ q_0 }{r^2}, & \text{при } r \geq R. \end{cases}$	$\varphi = \begin{cases} k \frac{q_0}{R}, & \text{при } r < R; \\ k \frac{q_0}{r}, & \text{при } r \geq R. \end{cases}$

## Диэлектрики в электростатическом поле.

**Диэлектрики** – не содержат свободных носителей заряда, т.е. частиц способных свободно перемещаться под действием ЭП.

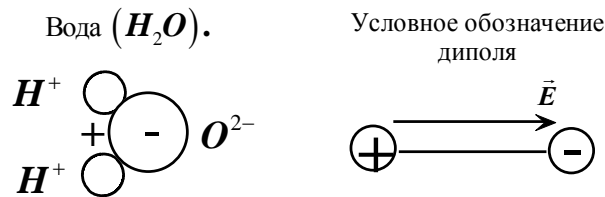
Диэлектрики могут быть

- твердыми (стекло, фарфор, янтарь, кварц, мрамор);
- жидкими (дистиллированная вода, бензин, масло, глицерин);
- газообразными (все газы).

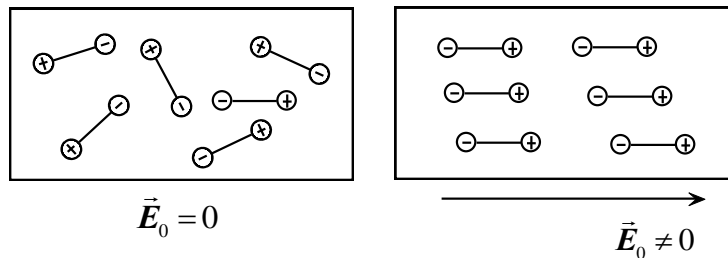
Существуют полярные и неполярные диэлектрики. Они по-разному ведут себя в электрическом поле.

**Полярные диэлектрики** (вода, спирт, аммиак).

В молекулах полярных диэлектриков центры положительных и отрицательных зарядов не совпадают. Такие молекулы называются **диполями**. Каждый диполь обладает собственным ЭСП.



В отсутствие внешнего ЭП диполи ориентированы хаотически и сумма их полей равна нулю. При внесении полярного диэлектрика в ЭСП диполи ориентируются по полю.

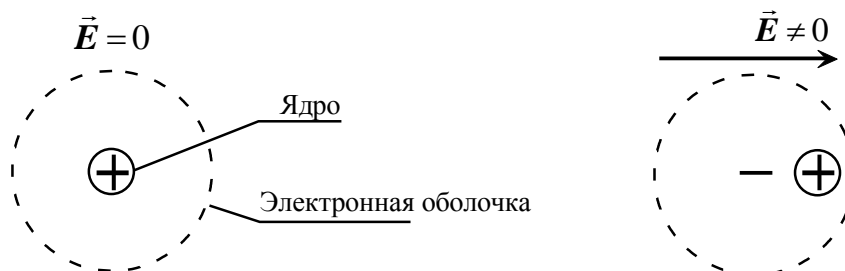


Поля отдельных диполей складываются и создают внутреннее поле диэлектрика, направленное против внешнего и ослабляющее его.

**Неполярные диэлектрики** (инертные газы, водород, кислород, полиэтилен).

В молекулах неполярных диэлектриков центры положительных и отрицательных зарядов совпадают, поэтому собственного поля они не имеют.

При внесении неполярного диэлектрика в ЭП смещаются электронные орбиты. Это приводит к разделению зарядов.



Поля отдельных атомов складываются и создают внутреннее поле диэлектрика, направленное против внешнего и ослабляющее его.

**Вывод.**

Во всех типах диэлектриков происходит поляризация – смещение положительных и отрицательных зарядов в противоположные стороны.

Поляризация приводит к тому, что ЭП в диэлектрике ослабляется по сравнению с внешним.

Диэлектрическая проницаемость среды показывает во сколько раз ослабевает ЭП внутри диэлектрика.

$$\epsilon = \frac{E_0}{E}$$