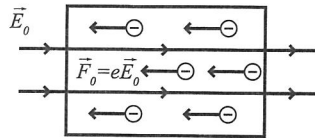


3.1.10. Проводники в электрическом поле

3.1.11. Диэлектрики в электрическом поле

Проводники.

Электростатическое поле действует на свободные заряды проводника, которые перемещаются до тех пор, пока внутреннее поле, созданное ими, не уравнивает внешнее. Суммарное электрическое поле внутри проводника равно нулю. Весь статический заряд проводника сосредоточен на его поверхности.



Диэлектрики.

Поляризация — смещение положительных и отрицательных связанных зарядов диэлектрика в противоположные стороны под действием электрического поля.

$E_{\text{в веществе}} = \frac{E_0}{\epsilon}$, где ϵ — диэлектрическая проницаемость, показывающая, во сколько раз ослаблено электрическое поле в среде по сравнению с вакуумом.

Аналогично: $F_{\text{в веществе}} = \frac{F_0}{\epsilon}$.

Ёмкость конденсатора, между обкладками которого содержится диэлектрик, увеличивается: $C = C_0\epsilon$.

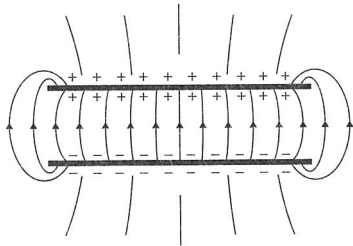
Диэлектрическая проницаемость среды

Воздух	1,000594
Керосин	2,1
Стекло	5–10
Вода	81
Сегнетова соль	10 000

3.1.12. Электрическая ёмкость. Конденсатор

Конденсаторы (condensare — сгущение). Можно создать систему проводников, ёмкость которой не зависит от окружающих тел.

Устройство конденсатора: конденсатор представляет собой систему из двух проводников, разделённых слоем диэлектрика, толщина которого мала по сравнению с размерами проводников. Проводники называются обкладками конденсатора. Если заряды пластин конденсатора одинаковы



по модулю и противоположны по знаку, то под **зарядом конденсатора** понимают абсолютное значение заряда одной из его обкладок.

Поле плоского конденсатора почти всё сосредоточено внутри (у идеального — всё).

Ёмкостью конденсатора называют отношение заряда конденсатора к разности потенциалов между обкладками:

$$C = \frac{q}{U}.$$

Единицы ёмкости.

Ёмкостью 1 Ф (фарад) обладает такой конденсатор, у которого разность потенциалов между обкладками возрастает на 1 В при сообщении ему заряда в 1 Кл.

$$1 \text{ Ф} = \frac{1 \text{ Кл}}{1 \text{ В}}; \quad 1 \text{ мкФ} = 10^{-6} \text{ Ф}; \quad 1 \text{ нФ} = 10^{-9} \text{ Ф}; \quad 1 \text{ пФ} = 10^{-12} \text{ Ф}.$$

Если проводник не уединённый, то потенциалы складываются по правилу суперпозиции и ёмкость проводника меняется.

Ёмкость определяется геометрической формой, размерами проводника и свойствами среды (от материала проводника не зависит). Чем больше ёмкость проводника, тем меньше меняется потенциал при изменении заряда.

Ёмкость плоского конденсатора.

Ёмкость плоского конденсатора зависит только от его размеров, формы и диэлектрической проницаемости диэлектрика, находящегося между обкладками конденсатора:

$$C = \frac{\varepsilon \varepsilon_0 S}{d}.$$

Для создания конденсатора большой ёмкости необходимо увеличить площадь пластин и уменьшить толщину слоя диэлектрика.

При подключении конденсатора к батарее аккумуляторов происходит поляризация диэлектрика внутри конденсатора и на обкладках появляются заряды — конденсатор заряжается. Электрические поля окружающих тел почти не проникают через металлические обкладки и не влияют на разность потенциалов между ними.

Конденсатор позволяет:

1. Накапливать на короткое время заряд или энергию для быстрого изменения потенциала.

2. Не пропускать постоянный ток.

Примеры использования: в радиотехнике (колебательный контур, выпрямитель), фотовспышка.

3.1.13. Энергия электрического поля конденсатора

Под энергией электрического поля конденсатора понимают энергию одной его обкладки, находящейся в поле, созданном другой обкладкой:

$$W = \frac{qU}{2} = \frac{CU^2}{2} = \frac{q^2}{2C}.$$

Формулы справедливы для любого конденсатора.