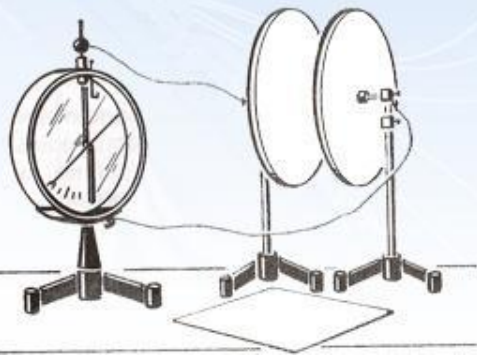




**Презентация по физике  
на тему: Электроемкость  
и конденсаторы  
ученика 10 “Б” класса  
средней школы №4  
Мамочкина Ярослава**



# Разделы

- Электроемкость
- Единицы электроемкости
- Конденсаторы и их типы
- Электроемкость плоского конденсатора
- Энергия заряженного конденсатора
- Энергия электрического поля
- Применение конденсаторов



# Электроемкость

При любом способе заряджения тел – с помощью трения, электростатической машины, гальванического элемента и т.д. – первоначально нейтральные тела заряжаются вследствие того, что некоторая часть заряженных частиц переходит от одного элемента к другому. Обычно этими частицами являются электроны.

При заряджении двух проводников, например от электростатической машины, один из них приобретает заряд  $+|q|$ , а другой  $-|q|$ . Между проводниками появляется электрическое поле и возникает разность потенциалов (напряжение). С увеличением напряжения электрическое поле между проводниками усиливаются.

*В сильном электрическом поле (при большом напряжении) диэлектрик (например, воздух) становится проводящим. Наступает так называемый пробой диэлектрика: между проводниками проскакивает искра, и они разряжаются. Чем меньше увеличивается напряжение между проводниками с увеличением их зарядов, тем больший заряд можно на них накопить.*

**Электроемкость** - физическая величина, характеризующая способность двух проводников накапливать электрический заряд.

*Напряжение  $U$  между двумя проводниками пропорционально электрическим зарядам, которые находятся на проводниках (на одном  $+|q|$ , а на другом  $-|q|$  ).*

# Електроємкость

Действительно, если заряды удвоить, то напряженность электрического поля станет в 2 раза больше, следовательно, в 2 раза увеличится и работа, совершаемая полем при перемещении заряда, т.е. в 2 раза увеличится напряжение. Поэтому, *отношение заряда  $q$  одного из проводников к разности потенциалов между этим проводником и соседним не зависит от заряда. Оно определяется геометрическими размерами проводников, их формой и взаимным расположением, а также электрическими свойствами окружающей среды.*

**Електроємкость двух проводников** - отношение заряда одного из проводников к разности потенциалов между этим проводником и соседним:

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

Чем меньше напряжение  $U$  при сообщении проводникам зарядов  $+|q|$  и  $-|q|$ , тем больше електроємкость проводников. На проводниках можно накопить большие заряды, не вызывая пробоя диэлектрика. Но сама електроємкость не зависит ни от сообщенных проводникам зарядов, ни от возникающего напряжения.



**Назад к разделам**



**Продолжить просмотр**

# Единицы электроемкости

Емкость двух проводников равна единице, если при сообщении им зарядов  $+1$  Кл и  $-1$  Кл между ними возникает разность потенциалов  $1$  В. Эту единицу называют фарад (Ф);  $1\text{Ф}=1\text{ Кл/В}$ .

Из-за того что заряд в  $1$  Кл очень велик, емкость  $1\text{Ф}$  очень велика. Поэтому на практике часто используют доли этой единицы:

микрофарад (мкФ)  $-10(-6)\text{Ф}$  и пикофарад (пФ)  $-10(-12)\text{Ф}$ .



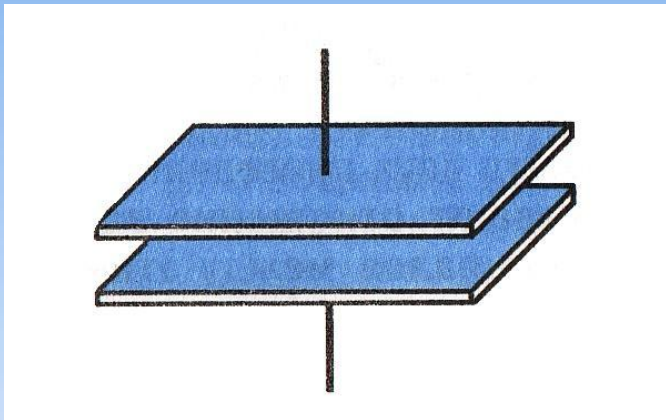
**Назад к разделам**



**Продолжить просмотр**

# Конденсаторы и их типы

**Конденсаторы** - устройства, состоящее из двух изолированных друг от друга проводников, расположенных на близком расстоянии друг от друга. Проводники в этом случае называются *обкладками конденсатора*. Независимо от формы проводников их называют пластинами конденсатора.



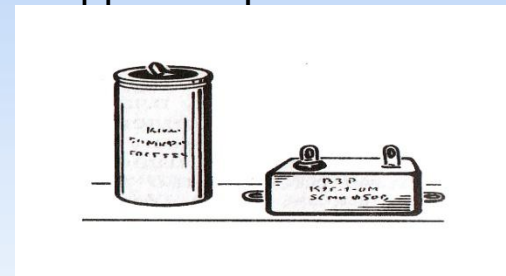
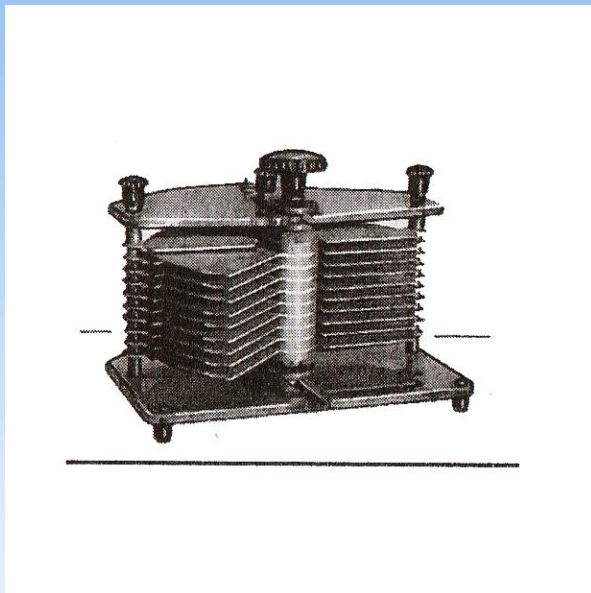
Простейший конденсатор состоит из двух плоскопараллельных пластин, находящихся на малом расстоянии друг от друга. Если заряды пластин одинаковы по модулю и противоположны по знаку, то силовые линии электрического поля начинаются на положительно заряженной обкладке

и заканчиваются на отрицательно заряженной. *Поэтому почти все электрическое поле сосредоточено внутри конденсатора.* Для зарядки конденсатора нужно присоединить его обкладки к полюсам источника напряжения, например к полюсам батареи аккумуляторов. *Под зарядом конденсатора понимают абсолютное значение заряда одной из обкладок.*

# Конденсаторы и их типы

В зависимости от назначения конденсаторы имеют различное устройство. Обычный **технический бумажный** конденсатор состоит из двух полосок алюминиевой фольги, изолированных друг от друга и от металлического корпуса бумажными лентами, пропитанными парафином. Полоски и ленты туго свернуты в пакет небольшого размера. В радиотехнике широко применяются конденсаторы **переменной емкости**. Такой конденсатор состоит из двух систем металлических пластин,

которые при вращении рукоятки могут входить одна в другую. При этом меняются площади перекрывающихся частей пластин и, следовательно, их емкость. Диэлектриком в таких конденсаторах служит воздух. Увеличения емкости за счет уменьшения расстояния между обкладками достигают в **электролитических** конденсаторах. Диэлектриком в них служит тонкая пленка оксидов, покрывающая одну из обкладок (полосу фольги). Второй обкладкой служит бумага, пропитанная раствором электролита.



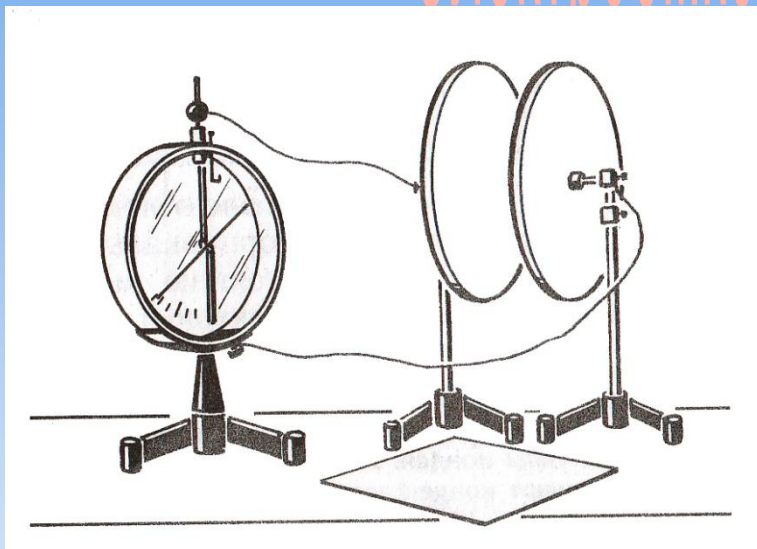
Назад к разделам



Продолжить просмотр

# Электроемкость плоского конденсатора

Поле, создаваемое бесконечной заряженной проводящей пластиной с плотностью заряда  $s$  равно  $E = s / (2 \epsilon_0)$ .



Если приблизить друг к другу две проводящие пластины, размеры которых много больше расстояния между ними, и подключить их к источнику напряжения, то можно считать, что поле, создаваемое каждой из пластин, приближенно совпадает с полем бесконечной пластины. Тогда внутри получившегося плоского конденсатора (между пластинами) поле будет равно сумме полей, создаваемых каждой пластиной:

$$E = \frac{|\sigma|}{2\epsilon_0} + \frac{|\sigma|}{2\epsilon_0} = \frac{|\sigma|}{\epsilon_0}$$

Так как  $|s| = q/S$ , где  $S$  - площадь пластины, то напряженность поля между пластинами равна:

$$E = \frac{q}{\epsilon_0 S}$$

Таким образом, если пренебречь краевыми эффектами, поле между пластинами плоского конденсатора однородно. Точность этого утверждения тем выше, чем больше размер пластин по сравнению с расстоянием между ними. Пользуясь формулой  $U = Ed$ , получаем:

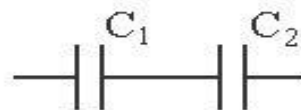
$$U = Ed = \frac{qd}{\epsilon_0 S}$$



# Емкость плоского конденсатора

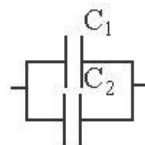
**Последовательное соединение конденсаторов:**

$$U = U_1 + U_2, q = q_1 = q_2 \Rightarrow \frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$$



**Параллельное соединение конденсаторов:**

$$U = U_1 = U_2, q = q_1 + q_2 \Rightarrow C = C_1 + C_2$$



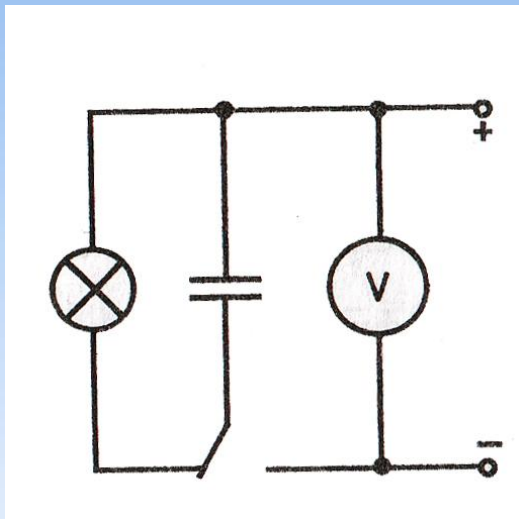
**Назад к разделам**



**Продолжить просмотр**

# Энергия заряженного конденсатора

Для того, чтобы зарядить конденсатор, нужно совершить работу по разделению положительных и отрицательных зарядов. Согласно закону сохранения энергии эта работа равна энергии конденсатора. В том, что заряженный конденсатор обладает энергией, можно убедиться, если разрядить его через цепь, содержащую лампу накаливания, рассчитанную на напряжение в несколько вольт. При разрядке конденсатора лампа



вспыхивает. Энергия конденсатора превращается в другие формы: *тепловую, световую*. Напряженность поля, созданного зарядом одной из пластин, равна  $E/2$ , где  $E$  – напряженность поля в конденсаторе. В однородном поле одной пластины находится заряд  $q$ , распределенный по поверхности другой пластины. Так как  $Ed=U$ , где  $U$  – разность потенциалов между обкладками конденсатора, то его энергия равна:

$$W_{II} = \frac{q^2}{2C} = \frac{CU^2}{2} = \frac{qU}{2}$$

Эта энергия равна работе, которую совершит электрическое поле при сближении пластин вплотную.



Назад к разделам



Продолжить просмотр

# Энергия электрического поля

Согласно теории близкодействия вся энергия взаимодействия заряженных тел сконцентрирована в электрическом поле этих тел. Значит, энергия может быть выражена через основную характеристику поля – напряженность. Так как напряженность электрического поля прямо пропорциональна разности потенциалов ( $U=Ed$ ), то согласно формуле:

энергия конденсатора прямо пропорциональна напряженности электрического поля внутри его.

$$W_{II} = \frac{CU^2}{2} = \frac{\epsilon_0 S (Ed)^2}{2} = (dS) \frac{\epsilon_0 E^2}{2} = V \frac{\epsilon_0 E^2}{2}$$

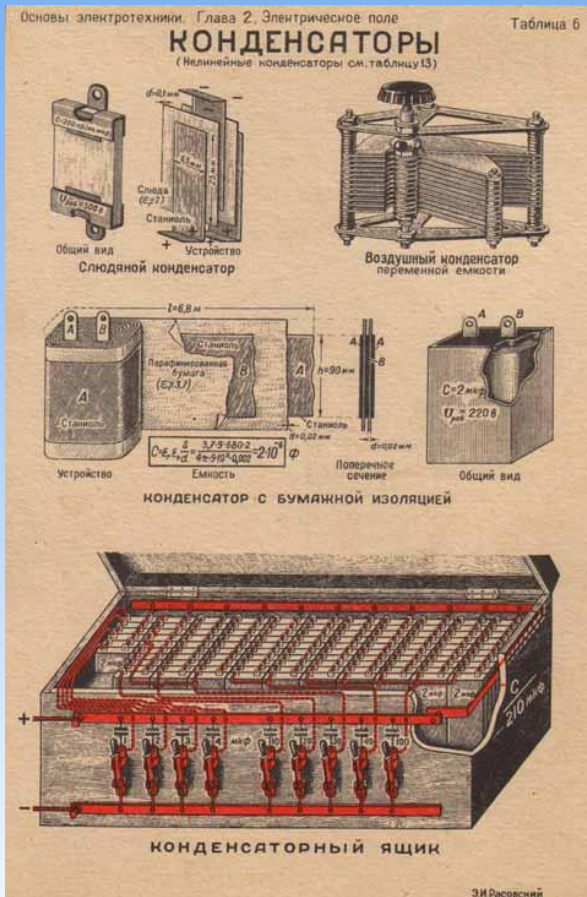


**Назад к разделам**



**Продолжить просмотр**

# Применение конденсаторов



Энергия конденсатора обычно не очень велика – не более сотен джоулей. К тому же она не сохраняется из-за неизбежной утечки заряда. Поэтому заряженные конденсаторы не могут заменить, например, аккумуляторы в качестве источников электрической энергии. Конденсаторы могут накапливать энергию более или менее длительное время, а при зарядке через цепь малого сопротивления они отдают энергию почти мгновенно. Именно это свойство используют широко на практике. Лампа- вспышка, применяемая в фотографии, питается электрическим током разряда конденсатора, заряжаемого предварительно специальной батареей. Возбуждение квантовых источников света – лазеров осуществляется с помощью газоразрядной трубки, вспышка которой происходит при разрядке батареи конденсаторов большой емкости. Однако основное применение конденсаторы находят в радиотехнике...



Назад к разделам



Продолжить просмотр

**Презентация по физике  
на тему: “Электроемкость  
и конденсаторы”**

**Выполнил ученик 10 “Б” класса  
средней школы №4  
Мамочкин Ярослав**

**Смотреть  
снова**

**Выход**