**Тема: Электроемкость. Единицы электроемкости. Конденсаторы**

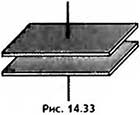
1 Введем физическую величину, характеризующую способность двух проводников накапливать электрический заряд. Эту величину называют электроемкостью. Напряжение U между двумя проводниками пропорционально электрическим зарядам, которые находятся на проводниках (на одном +|q|, а на другом -|q|). Действительно, 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 (на другом находится такой же по модулю заряд) 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. Это позволяет ввести понятие электроемкости двух проводников. Электроемкостью двух проводников называют отношение заряда одного из проводников к разности потенциалов между ними:

http://class-fizika.ru/images/10_11_class/10/4/A99-1.jpg

электроёмкость уединённого проводника равна отношению заряда проводника к его потенциалу, если все другие проводники бесконечно удалены и потенциал бесконечно удалённой точки равен нулю. Чем меньше напряжение U между проводниками при сообщении им зарядов +|q| и -|q|, тем больше электроемкость проводников. На проводниках можно накопить большие заряды, не вызывая пробоя диэлектрика. Но сама электроемкость не зависит ни от сообщенных проводникам зарядов, ни от возникающего между ними напряжения.

2 Единицы электроемкости. Формула (14.22) позволяет ввести единицу электроемкости. Электроемкость двух проводников численно равна единице, если при сообщении им зарядов +1 Кли -1 Кл между ними возникает разность потенциалов 1 В. Эту единицу называют фарад (Ф); 1 Ф = 1 Кл/В. Из-за того что заряд в 1 Кл очень велик, емкость 1 Ф оказывается очень большой. Поэтому на практике часто используют доли этой единицы: микрофарад (мкФ) - 10-6 Ф и пикофарад (пФ) - 10-12 Ф. Важная характеристика проводников - электроемкость. Электроемкость проводников тем больше, чем меньше разность потенциалов между ними при сообщении им зарядов противоположных знаков.

3 Систему проводников очень большой электроемкости вы можете обнаружить в любом радиоприемнике или купить в магазине. Называется она конденсатором. Сейчас вы узнаете, как устроены подобные системы и от чего зависит их электроемкость. Большой электроемкостью обладают системы из двух проводников, называемые конденсаторами. Конденсатор представляет собой два проводника, разделенные слоем диэлектрика, толщина которого мала по сравнению с размерами проводников. Проводники в этом случае называются обкладками конденсатора. Простейший плоский конденсатор состоит из двух одинаковых параллельных пластин, находящихся на малом расстоянии друг от друга (рис.14.33).

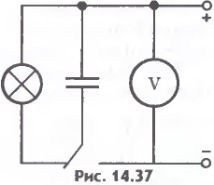


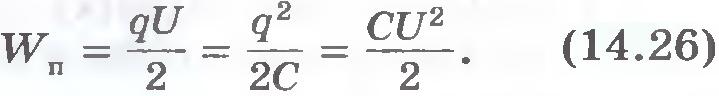
http://class-fizika.ru/images/10_11_class/10/4/A100-1.jpg--Электроемкость плоского конденсатора

Домашнее задание. Решить задачу: Чему равна электроемкость конденсатора, если заряд равен 2мкКл, а напряжение 100В?

Тема: Энергия заряженного конденсатора. Решение задач

**1 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 (*рис.14.37*). При разрядке конденсатора лампа вспыхивает. Энергия конденсатора превращается в тепло и энергию света.

---- электрическая цепь с конденсатором

---энергия заряженного конденсатора

2  **Применение конденсаторов**. Зависимость электроемкости конденсатора от расстояния между его пластинами используется при создании одного из типов клавиатур компьютера. На тыльной стороне каждой клавиши располагается одна пластина конденсатора, а на плате, расположенной под клавишами, - другая. Нажатие клавиши изменяет емкость конденсатора. Электронная схема, подключенная к этому конденсатору, преобразует сигнал в соответствующий код, передаваемый в компьютер.  
   Энергия конденсатора обычно не очень велика - не более сотен джоулей. К тому же она не сохраняется долго из-за неизбежной утечки заряда. Поэтому заряженные конденсаторы не могут заменить, например, аккумуляторы в качестве источников [электрической](https://edufuture.biz/index.php?title=%D0%A0%D0%B5%D0%B7%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D0%BD%D1%81_%D0%B2_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B9_%D1%86%D0%B5%D0%BF%D0%B8) энергии.  
   Но это совсем не означает, что конденсаторы как накопители энергии не получили практического применения. Они имеют одно важное свойство: конденсаторы могут накапливать энергию более или менее длительное время, а при разрядке через цепь с малым сопротивлением они отдают энергию почти мгновенно. Именно это свойство широко используют на практике.  
   Лампа-вспышка, применяемая в [фотографии](https://edufuture.biz/index.php?title=%D0%A5%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D0%B4%D0%B5%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B8%D0%B5_%D1%81%D0%B2%D0%B5%D1%82%D0%B0._%D0%A4%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D1%8F), 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 электроемкости.  
   Однако основное применение конденсаторы находят в радиотехнике.  
   2 Решение задач

1 Электроёмкость конденсатора, подключённого к источнику постоянного напряжения U = 1000 В, равна C1 = 5 пФ. Расстояние между его обкладками уменьшили в n = 3 раза. Определите изменение заряда на обкладках конденсатора и энергии электрического поля. Р е ш е н и е. Согласно формуле (14.22) заряд конденсатора q = CU. Отсюда изменение заряда Δq — (С2 - C)U = (nC1 - C1)U = (п — 1)С1U = 10-8 Кл. Изменение энергии электрического поля

http://class-fizika.ru/images/10_11_class/10/4/99.1.jpg

2 Заряд конденсатора q = 3 • 10-8 Кл. Ёмкость конденсатора С = 10 пФ. Определите скорость, которую приобретает электрон, пролетая в конденсаторе путь от одной пластины к другой. Начальная скорость электрона равна нулю. Удельный заряд электрона Р е ш е н и е. Начальная кинетическая энергия электрона равна нулю, а конечная равна http://class-fizika.ru/images/10_11_class/10/4/99.3.jpgПрименим закон сохранения энергииhttp://class-fizika.ru/images/10_11_class/10/4/99.4.jpg где А — работа электрического поля

http://class-fizika.ru/images/10_11_class/10/4/99.6.jpg http://class-fizika.ru/images/10_11_class/10/4/99.7.jpg

**Домашнее задании. Решить задачу**: Энергия плоского воздушного конденсатора W1 = 2 • 10-7 Дж. Определите энергию конденсатора после заполнения его диэлектриком с диэлектрической проницаемостью ε = 2, если: 1) конденсатор отключён от источника питания; 2) конденсатор подключён к источнику питания

[**leyla.alkhuvatova@mail.ru**](mailto:leyla.alkhuvatova@mail.ru)