

План конспект урока по физике

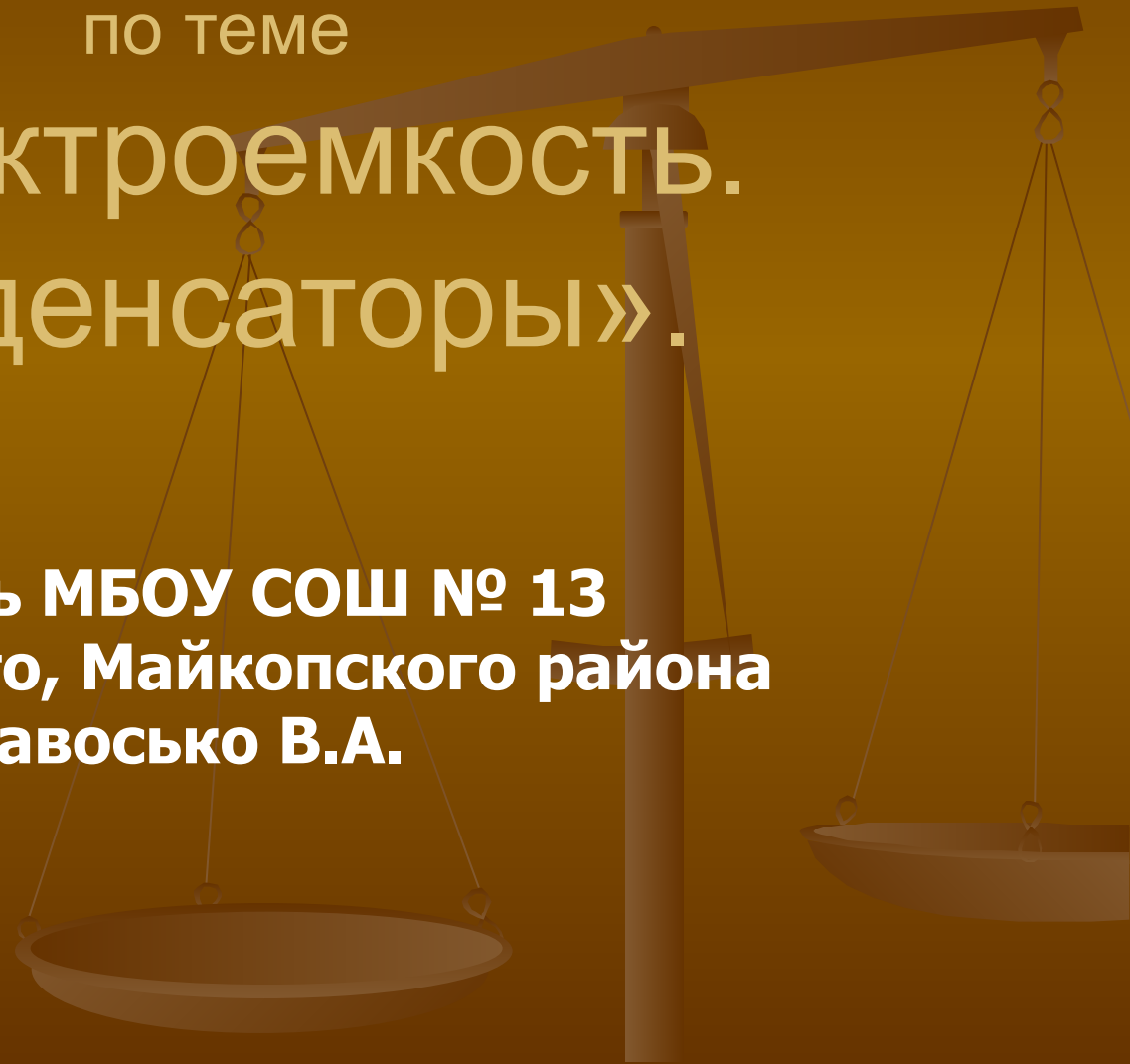
по теме

«Электроемкость. Конденсаторы».

Учитель МБОУ СОШ № 13

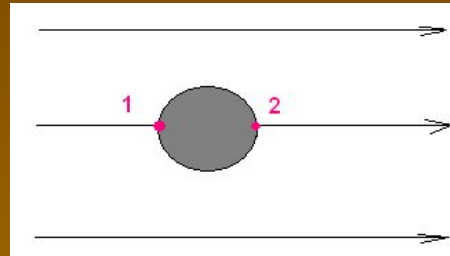
П.Цветочного, Майкопского района

Савосько В.А.

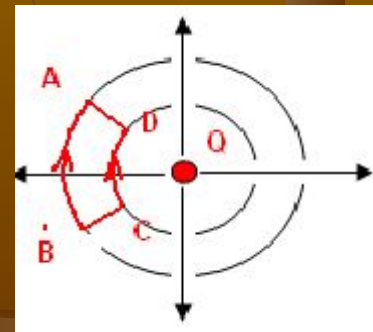


**Опрос пройденного блока
по теме
« Напряженность электрического поля. Потенциал.»**

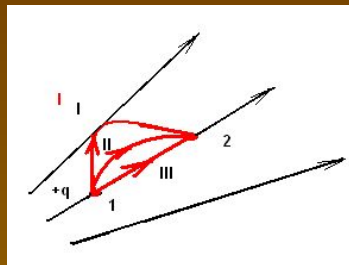
1. Проводящий шар находится в однородном электростатическом поле. Сравнить потенциалы точек 1 и 2 шара.



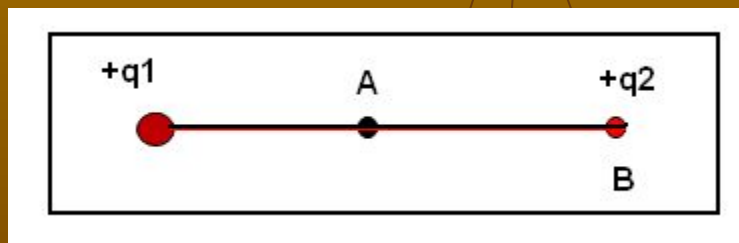
2. Отрицательный заряд внесен внутрь полой проводящей сферы, внешняя поверхность которой заземлена. Что можно сказать о потенциалах ϕ_1 и ϕ_2 в произвольных точках внутри и снаружи шара.
3. Заряд q перемещен по контуру ABCDA (на рисунке – против часовой стрелки) в поле точечного заряда Q . На каком участке или участках работа сил поля положительна, если $Q > 0$ и $q > 0$?



4. В неоднородном электрическом поле положительный заряд перемещается из точки 1 в точку 2 по разным траекториям. В каком случае работа сил электрического поля больше?

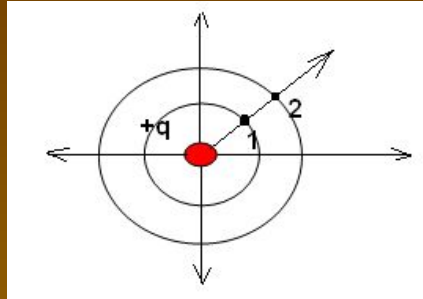


5. Электрическое поле создано неподвижным положительно заряженным шаром $+q_1$. Как изменятся напряженность и потенциал поля в точке A, если в точке B будет размещен другой положительный заряд $+q_2$ и $|q_2| < |q_1|$?

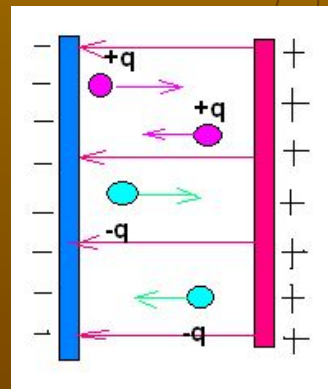


6. С какой силой действует однородное электростатическое поле, напряженность которого $E = 200\,000$ Н/Кл, на заряд $q = 5 \cdot 10^{-6}$ Кл?

7. Определите разность потенциалов между точками 1 и 2 электрического поля точечного заряда $q = 4 \cdot 10^{-8}$ Кл, если расстояния от этих точек до заряда равны соответственно 1 и 4 м?



8. В однородном электростатическом поле четыре заряда движутся по направлениям, указанным стрелками. Установите, какие заряды перемещаются под действием сил электрического поля. Какие работы по перемещению зарядов положительные, а какие отрицательные?

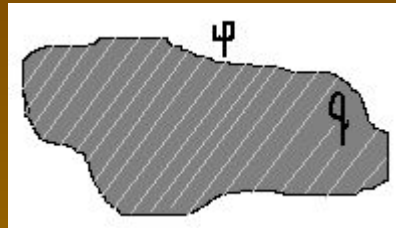


Объяснение нового материала.

1. Емкость проводника.

После открытия электризации тел перед экспериментаторами возник вопрос: при каком условии можно накопить на проводниках большой электрический заряд.

Рассмотрим удаленный от всех тел проводник, заряженный равномерно распределенным по нему зарядом q .



Тогда можно утверждать, что потенциал на поверхности проводника будет пропорционален заряду проводника.

$$q \sim \Phi \quad \text{или} \quad q = C \Phi$$

Коэффициент пропорциональности C , где $C > 0$, между зарядом и потенциалом называется **электроемкостью проводника** (сокращенно **емкостью**).

Электроемкость – физическая величина, характеризующая способность проводника накапливать заряд при заданном потенциале и определяемая как отношение заряда уединенного проводника к его потенциалу.

$$C = q / \Phi$$

С системе СИ единица электроемкости называется **фарад (Ф)**:

Из – за того что заряд 1 Кл очень велик, емкость 1 Ф тоже очень велика. Поэтому на практике часто используют доли этой единицы:

$$1 \text{ пФ} = 10^{-12} \text{ Ф}$$

$$1 \text{ мкФ} = 10^{-6} \text{ Ф}$$

2. Конденсаторы. Емкость конденсатора.

Большой заряд можно накопить если использовать не один проводник, а два близко расположенных проводника, которым сообщить равные по модулю и разные по знаку электрические заряды. Такое устройство, предназначенное для накопления электрического заряда и состоящее из двух близко расположенных проводников (обкладки), разделенных тонким слоем диэлектрика, называется **конденсатором**.

Емкостью конденсатора называется физическая величина, равная отношению заряда одной из пластин конденсатора (обкладки) q к разности потенциалов U между ними.

$$C = q / U$$

Первым конденсатором в истории физики стала лейденская банка, опыты с которой в середине XVIII века поставил голландский ученый Питер Ван Мушенбрук.

Мушенбруку привелось испытать на себе прохождение огромного по тем временам электрического заряда с помощью обыкновенной стеклянной банки. Оказалось, что если выложить внутреннюю и внешнюю поверхность банки фольгой, тона этих проводниках можно накапливать большой электрический заряд.

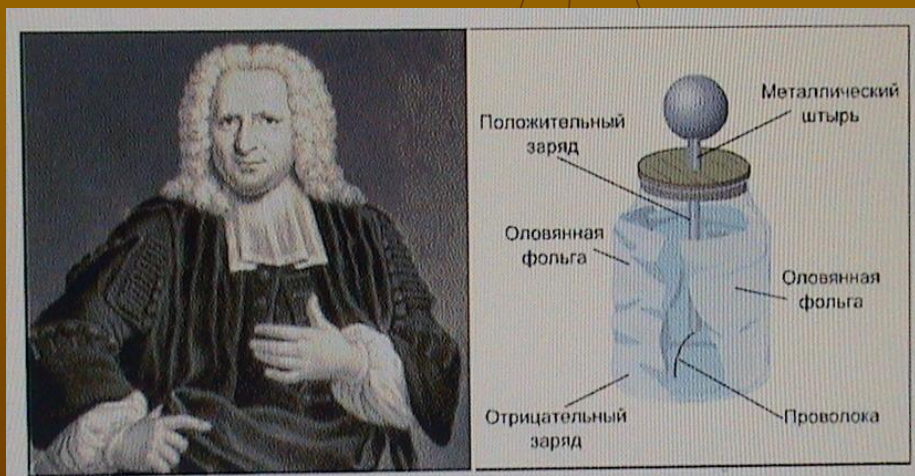


Рис. 1.1 Питер Ван Мушенбрук. Устройство лейденской банки. На внутреннем и внешнем металлическом слое лейденской банки накапливаются разноименные и равные по модулю электрические заряды

3. Емкость плоского конденсатора

Простейшим конденсатором является система из двух проводящих пластин разделенных тонким диэлектриком. Такой конденсатор называется *ПЛОСКИМ*.

Не сложно увидеть:

- 1) что заряд конденсатора q , а следовательно и емкость конденсатора C (согласно формулы $C=q/U$) будет прямо пропорционально зависеть от площади пластин (обкладок) S .

$$C \sim S,$$

- 2) из формулы $C=q/U$ также видно, что чем меньше напряжение между обкладками конденсатора, тем больше емкость конденсатора C . А напряжение между обкладками $U = \varphi_1 - \varphi_2$ прямо пропорционально зависит от расстояния между обкладками d . Следовательно Между C и d существует обратно пропорциональная зависимость.

$$C \sim 1/d,$$

- 3) вводя различные виды диэлектриков между пластинами можно изменять емкость конденсатора. Следовательно емкость конденсатора пропорциональна *диэлектрической проницаемости диэлектрика* ϵ .

$$C \sim \epsilon$$

Тогда формула плоского конденсатора имеет вид

$$C = \epsilon \epsilon_0 S / d,$$

Где $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м – электрическая постоянная.

Электрическое однородное поле плоского конденсатора в основном локализовано между обкладками.

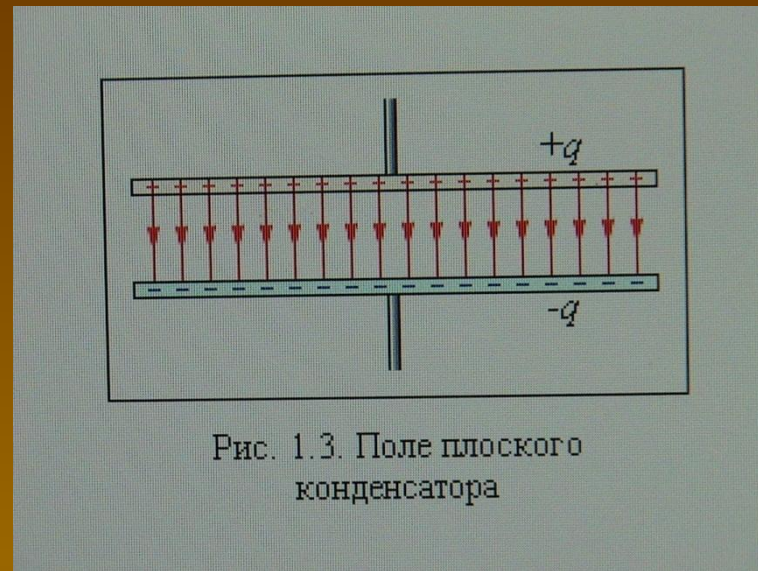


Рис. 1.3. Поле плоского конденсатора

Конденсаторы первоначально использовались для накопления электрического заряда. Но сегодня когда существуют различные источники тока, потребность в накоплении электрического заряда отпала. Тем не менее конденсаторы очень широко используются в радиотехнике для:

1. Накопления электрического заряда и энергии.
2. Фильтрации и сглаживания выпрямленного тока.
3. Настройки резонансных цепей приемно-передающей аппаратуры с помощью *конденсатора переменной емкости*.
4. Фильтрация или развязка цепей по постоянному току и «прохождение» переменного тока через конденсатор.

И т.д.

Примеры конденсаторов ■

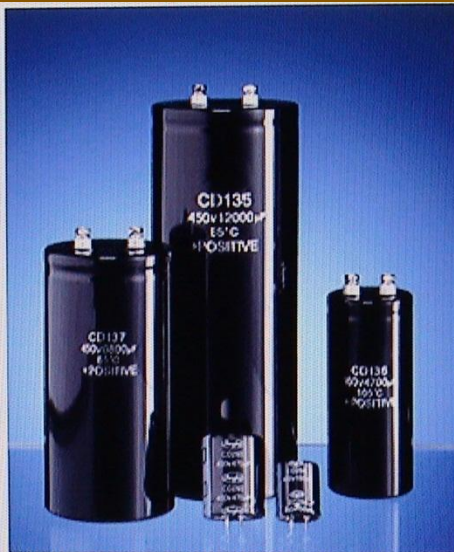
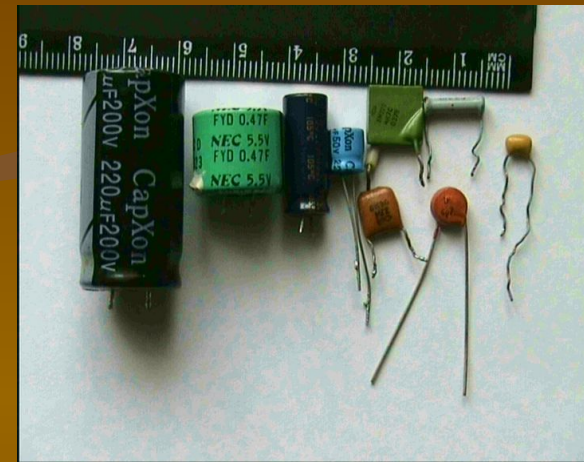


Рис. 1.2. Примеры промышленных конденсаторов



Закрепление пройденного материала.

1. Напряженность электрического поля в пространстве между пластинами плоского конденсатора в вакууме равна 40 В/м , расстояние между пластинами равно 2 см . Каково напряжение между пластинами конденсатора?
2. Заряд на обкладках конденсатора увеличили в 2 раза. Как изменится емкость конденсатора?
3. Электрический заряд на одной пластине конденсатора $+20 \text{ Кл}$ а на другой -20 Кл . Напряжение между пластинами $5 \cdot 10^4 \text{ В}$. Определить емкость конденсатора.
4. Как изменится емкость плоского конденсатора, если расстояние между его пластинами увеличить в 2 раза?
5. Как изменится напряжение на обкладках заряженного плоского конденсатора, если расстояние между его обкладками увеличить в 2 раза?
6. Плоский конденсатор подключен к источнику постоянного тока. Как изменится заряд на обкладках конденсатора, если площадь пластин уменьшить в 2 раза?
7. Как изменится емкость конденсатора при его заполнении диэлектриком с проницаемостью $\epsilon = 4$? Конденсатор исходно заряжен и отключен от источника тока.
8. Как изменится емкость конденсатора, если в пространство между пластинами вместо стекла с $\epsilon = 7$ вставить парафин с $\epsilon = 2$?
9. Какую площадь должны иметь пластины плоского конденсатора для того, чтобы его емкость была равна 1 мкФ , если между пластинами помещен слой слюды толщиной 0.1 мм ? Диэлектрическая проницаемость слюды $\epsilon = 7$. Электрическая постоянная равна $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$.
(Задание №9 является дополнительным).