

Електроємкость. Єдиниці електроємкості. Конденсатори.

- Цель:**
1. Дати поняття об електроємкості і конденсаторі
 2. Розвивати логічне мислення
 3. Воспитувати почуття самоувірненості

План урока

- Проверка знаний – тест
- Понятие емкости
- Конденсатор
- Единица емкости
- Плоский конденсатор
- Емкость сферического и цилиндрического конденсатора
- Домашнее задание

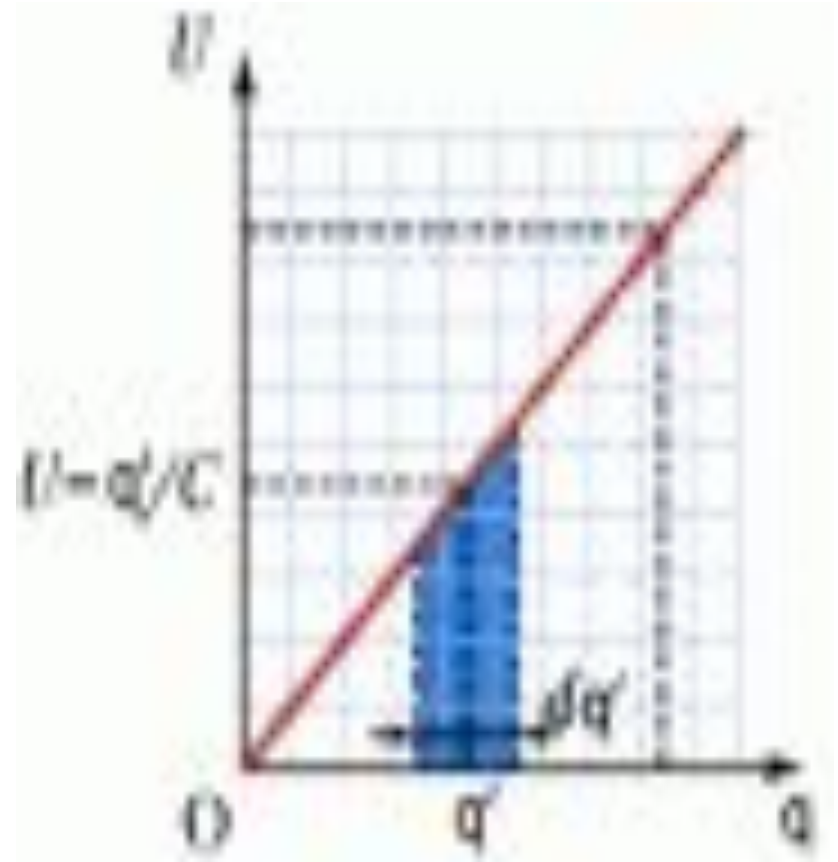
Тест 1

- 1. Какую работу совершит поле при перемещении заряда 20 нКл? Из точки с потенциалом -100 В в точку с потенциалом 400В.
1. 10мкДж 2. 6мкДж 3. 40 нДж 4. -10 мкДж
- 2. Найти работу электрического поля напряженностью 1кВ/м, если заряд +25нКл переместили на 2см в направлении силовой линии.
1. 1мкДж 2. $10^{(-7)}$ Дж 3. -0,5 мкДж 4. 0,5 мкДж
- 3. Напряжение между двумя точками, лежащими на одной линии напряженности однородного поля, 2 кВ/м. Найти напряженность, если расстояние между точками 4см.
1. 80 В/м 2. 20кВ/м 3. 50 кВ/м 4. 0,2 кВ/м
- 4. Во сколько раз изменится кинетическая энергия электрона, если разность потенциалов, которую проходит электрон, уменьшить в 10 раз
1. не изменится 2. увеличится в 10 раз 3. уменьшится в 10 раз
- 5. Как изменится потенциальная энергия взаимодействия зарядов q_1 и q_2 , если расстояние между ними увеличить в 2 раза?
1. увеличится в 4 раза 2. уменьшится в 4 раза 3. уменьшится в 2 раза 4. увеличится в 2 раза

Связь между зарядом и разностью потенциалов

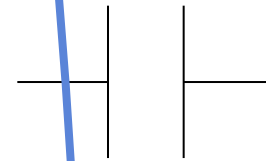
Электроемкостью системы из двух проводников называется физическая величина, определяемая как отношение заряда q одного из проводников к разности потенциалов $\Delta\varphi$ между ними:

$$C = q/U$$



Конденсатор

- Электрический конденсатор – это два проводника разделенные диэлектриком.
- Проводник это обкладка конденсатора.



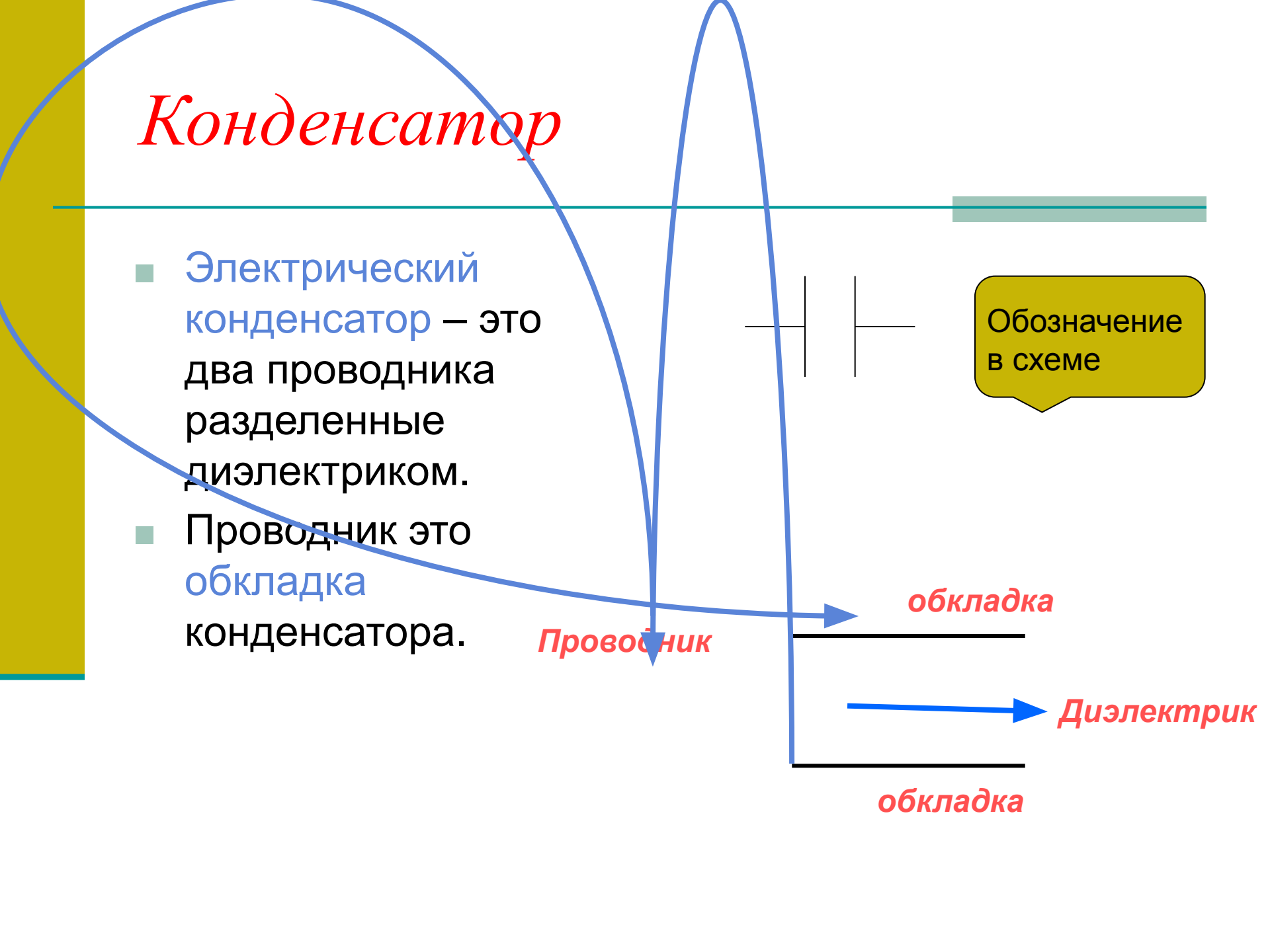
Обозначение
в схеме

Проводник

обкладка

Диэлектрик

обкладка



Емкость плоского конденсатора

Каждая из пластин плоского конденсатора

создает электрическое поле, модуль напряженности которого $E_1 = \delta / 2\epsilon_0$

Согласно принципу суперпозиции, равна сумме напряженностей :

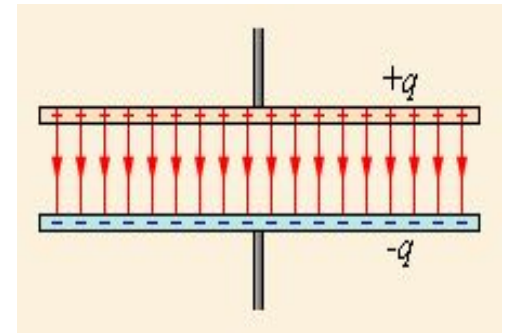
$$E = E_1 + E_2 = \delta / \epsilon_0 = q / \epsilon_0 S \quad q = E \epsilon_0 S$$

Вне пластин $E = 0$. Поверхностная плотность $\sigma = q / S$, где q – заряд, а S – площадь каждой пластины. Разность потенциалов $\Delta\phi = Ed$, где d – расстояние между пластинами. Из этих соотношений получим формулу для

электроемкости плоского конденсатора: $C = q/u = E \epsilon_0 S / u = u \epsilon_0 S / du = \epsilon_0 S / d$.

Если пространство между обкладками заполнено диэлектриком, электроемкость конденсатора увеличивается в ϵ раз:

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



Электроемкость сферического цилиндрического конденсатора

Сферический конденсатор – это система из двух концентрических проводящих сфер радиусов R_1 и R_2 .

Цилиндрический конденсатор – система из двух соосных проводящих цилиндров радиусов R_1 и R_2 и длины L . Емкости этих конденсаторов, заполненных диэлектриком с диэлектрической проницаемостью ϵ , выражаются формулами:

$$C = 4\pi\epsilon\epsilon_0 R_1 R_2 / (R_2 - R_1) \text{ - сферический конденсатор}$$

$$C = 4\pi\epsilon\epsilon_0 L / \ln R_2 / R_1 \text{ - цилиндрический конденсатор}$$

Единицы электроемкости

Фарад $1 \text{ Ф} = \frac{1 \text{ Кл}}{1 \text{ В}}$.

1 ф очень велика, поэтому на практике часто используют меньшие единицы измерения.

$$1 \text{ мФ} = 0,001 \text{ Ф}$$

$$1 \text{ мкФ} = 10^{-6} \text{ Ф}$$

$$1 \text{ нФ} = 10^{-9} \text{ Ф}$$

ТЕСТ 2

- **1. Какая система проводников называется конденсатором?**
 1. система 2 проводников с равными по величине поверхностями и одноименными зарядами
 2. система 2 проводников с равными по величине поверхностями и противоположными зарядами
- 2. Как зависит емкость плоского конденсатора от его геометрических размеров**
 1. прямо пропорционально площади пластин и не зависит от расстояния между ними
 2. обратно пропорциональна площади пластин и прямо пропорциональна расстоянию между ними
 3. прямо пропорциональна площади пластин и обратно пропорциональна расстоянию между ними
- 3. во сколько раз увеличивается емкость конденсатора при введении диэлектрика**
 1. в ϵ раз
 2. в $1/\epsilon$
- 4. зависит ли емкость конденсатора от внешних электрических полей..**
 1. зависит
 2. не зависит
- 5. зависит ли емкость сферы от заряда на ее поверхности**
 1. да
 2. нет.
- 6. заряд $0,00006$ Кл на пластинах плоского конденсатора создает разность потенциалов между пластинами 200 В. определите емкость конденсатора.**
 1. 3 мкФ
 2. 5 мкФ
 3. $0,3$ мкФ
 4. $0,3$ мкФ