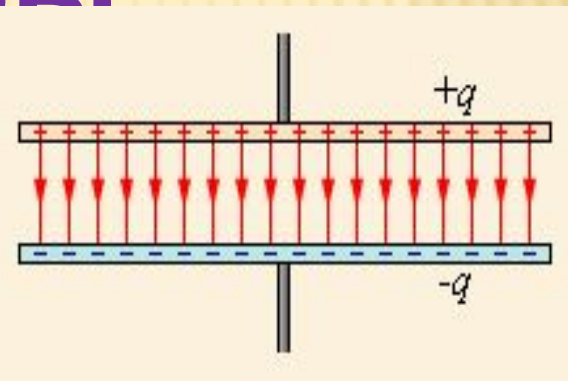
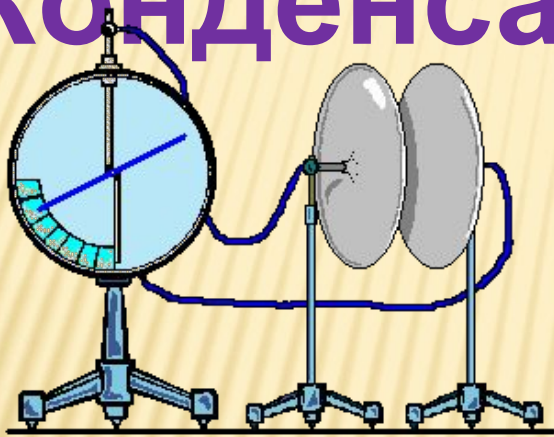


УРОК ФИЗИКИ В 10 КЛАССЕ

Электроемкость. Конденсаторы



- Учитель Кононов Геннадий Григорьевич
- СОШ № 580 Приморский район
г. Санкт - Петербург

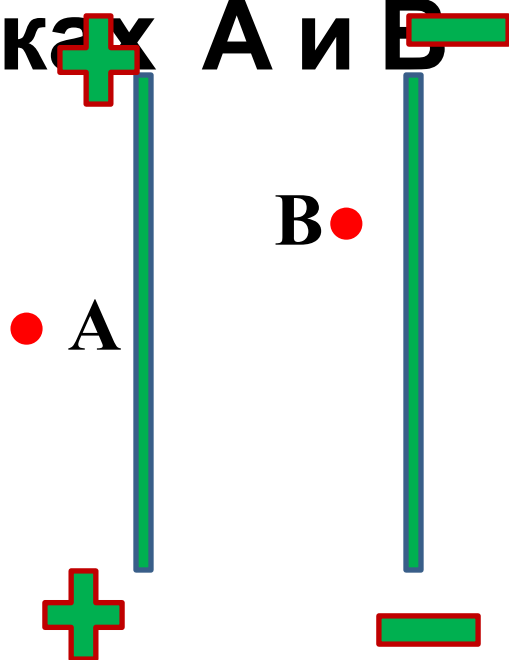
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА (15 мин)

**Напряженность.
Потенциал.
Работа**

ЗАДАЧА 1

- Построить вектор напряженности электрического поля, образованного двумя заряженными пластинами, в

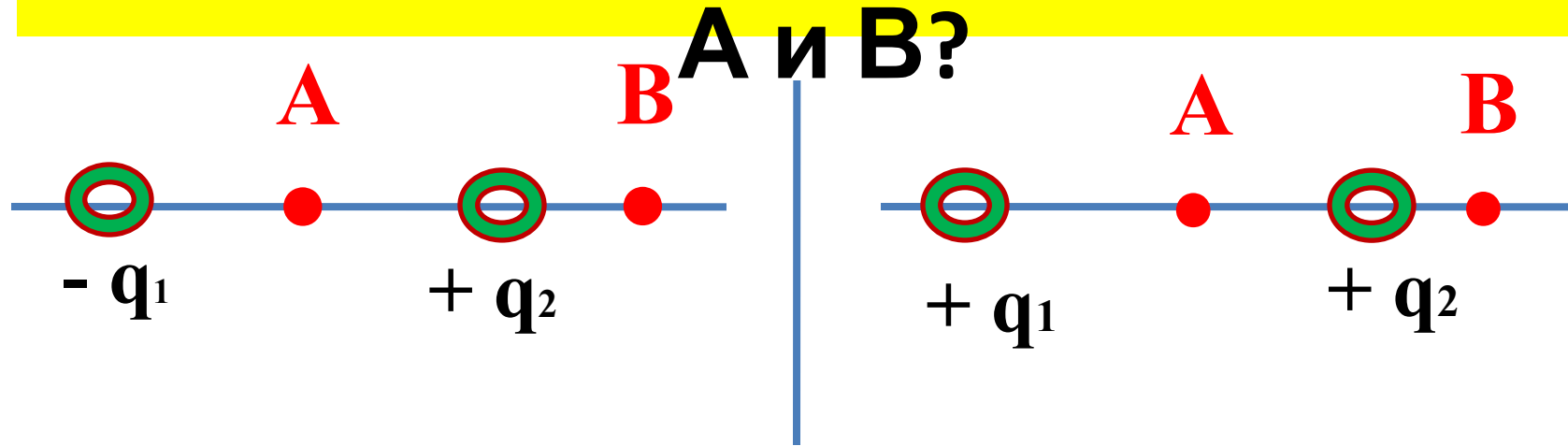
точках А и В



А – вариант 1

В – вариант 2

2. Какое направление имеет вектор напряженности в точках



А: E_1 (куда?) E_2 (куда?)

Что больше: E_1 или E_2

В: E_1 (куда?) E_2 (куда?)

Что больше: E_1 или E_2

Ответ:

Ответ:

Задача 3

Заряд Q находится на расстоянии r от заряда q .

Чему равны:

- 1) сила, действующая на заряд q
- 2) напряженность и потенциал электрического поля

заряда Q в точке, где находится заряд q

- 3) работа по перемещению заряда q в точку, находящуюся посередине между зарядами

$$Q = 4 \text{ нКл}$$

$$q = 3 \text{ нКл}$$

$$r = 15 \text{ см}$$

Вар.

1

$$Q = 8 \text{ нКл}$$

$$q = 5 \text{ нКл}$$

$$r = 30 \text{ см}$$

Вар.

2

ЭЛЕКТРОЕМКОСТЬ

- **Электроемкость** — величина, характеризующая способность проводника или системы проводников накапливать электрический заряд. За величину электроемкости системы проводников принимают отношение модуля заряда одного из проводников к разности потенциалов между этим проводником и соседним.

ЭЛЕКТРОЕМКОСТЬ

Формула расчета:

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

C – емкость двух заряженных проводников

q – заряд проводника (Кл)

U – разность потенциалов между проводниками (В)

ЭЛЕКТРОЕМКОСТЬ

- Единица электроемкости **1Ф (фарад)**

Электроемкость

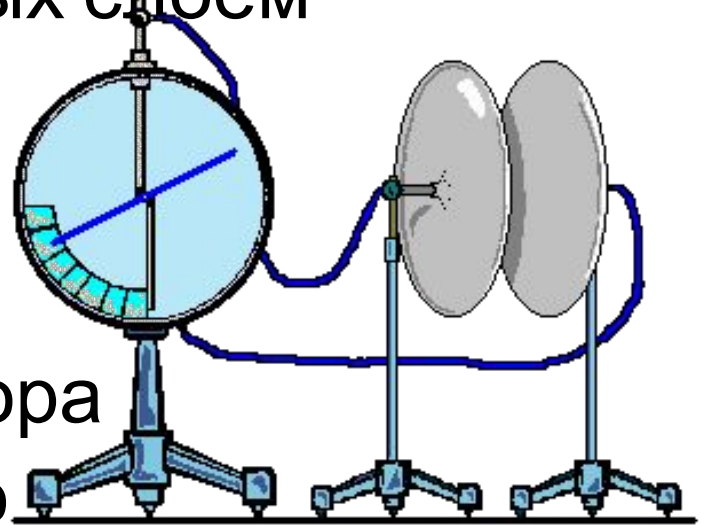
не зависит от q , U и вида материала

зависит от геометрических размеров и среды

- $1 \text{ мкФ} = 10^{-6} \text{ Ф}$
- $1 \text{ нФ} = 10^{-9} \text{ Ф}$
- $1 \text{ пФ} = 10^{-12} \text{ Ф}$
- *Электроемкость земного шара 700мкФ*

КОНДЕНСАТОР

– система из двух плоских проводящих пластин (**обкладок**) расположенных параллельно друг другу на малом по сравнению с размерами пластин расстоянии и разделенных слоем диэлектрика. Такой конденсатор называется **плоским**. Электрическое поле плоского конденсатора в основном локализовано между пластинами



Электроемкость конденсатора

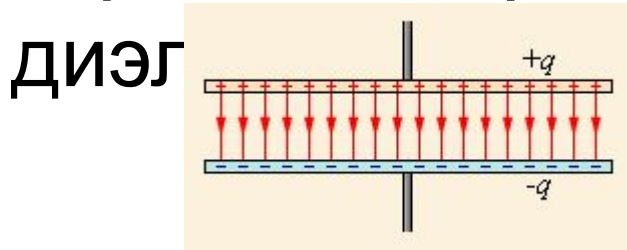
- От каких величин зависит
электроемкость конденсатора

[Видеоролик](#)

*Электроемкость зависит от площади
пластин, расстояния между ними и
свойств диэлектрика, размещенного
между обкладками*

ПЛОСКИЙ КОНДЕНСАТОР

– состоит из двух параллельных пластин, заряженных противоположными зарядами, и разделенных слоем диэла



$$C = \frac{\epsilon\epsilon_0 S}{d}$$






ϵ - диэлектрическая проницаемость

$\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ Кл²/Н·м² - постоянная величина

S – площадь пластин (м²)

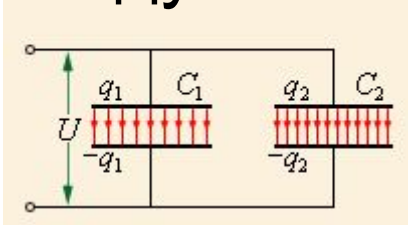
d – расстояние между пластинами (м)

ВИДЫ КОНДЕНСАТОРОВ

	Воздушный	<p>Значительного увеличения ёмкости за счёт уменьшения расстояния между обкладками достигают в так называемых электролитических конденсаторах. Диэлектриком в них служит очень тонкая плёнка оксидов, покрывающих одну из обкладок. Второй обкладкой служит бумага, пропитанная раствором специального вещества (электролита). При включении электролитических</p>
	Бумажный	
	Высоковольтный	
	Слюдяной	
	Электролитический	

Соединение конденсаторов

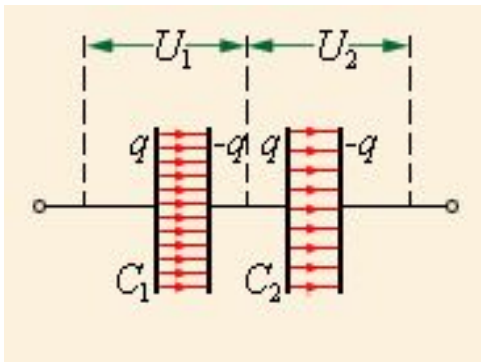
- Конденсаторы могут соединяться между собой, образуя батареи конденсаторов. При **параллельном соединении** конденсаторов напряжения на конденсаторах одинаковы: $U_1 = U_2 = U$, а заряды равны $q_1 = C_1 U$ и $q_2 = C_2 U$. Такую систему можно рассматривать как единый конденсатор емкости C , заряженный зарядом $q = q_1 + q_2$ при напряжении между обкладками равном U . Отсюда следует



$$C = \frac{q_1 + q_2}{U} \quad \text{или} \quad C = C_1 + C_2$$

Соединение конденсаторов

- При последовательном соединении одинаковыми оказываются заряды обоих конденсаторов: $q_1 = q_2 = q$, а напряжения на них равны $U_1 = \frac{q}{C_1}$ и $U_2 = \frac{q}{C_2}$. Такую систему можно рассматривать как единый конденсатор, заряженный зарядом q при напряжении между обкладками $U = U_1 + U_2$. Следовательно,



$$C = \frac{q}{U_1 + U_2} \quad \text{или} \quad \frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$$

ЭНЕРГИЯ КОНДЕНСАТОРА

- Конденсатор способен долгое время удерживать на своих обкладках *заряды*, которые, протекая по электрическим цепям, могут *совершать работу*. Следовательно, заряженный конденсатор обладает *энергией*. В отличие от других источников энергии, конденсатор запасенную энергию отдает за очень малое время (мкс).

ЭНЕРГИЯ КОНДЕНСАТОРА

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

W_p – энергия электрического поля заряженного конденсатора

q – модуль заряда любого из проводников конденсатора

U – разность потенциалов между проводниками

C – емкость конденсатора

КОНДЕНСАТОР ПЕРЕМЕННОЙ ЕМКОСТИ

- В радиотехнике широко применяют конденсаторы переменной ёмкости. Такой конденсатор состоит из двух систем металлических пластин, которые при вращении рукоятки могут входить одна в другую, тем самым изменяется перекрывающаяся часть пластин и, следовательно, их ёмкость. Диэлектриком в таких конденсаторах служит воздух.



ПРИМЕНЕНИЕ КОНДЕНСАТОРОВ

- При быстром разряде конденсатора можно получить импульс большой мощности (фотовспышка, лазер) - **демонстрация**
- Так как конденсатор способен длительное время сохранять заряд, то его можно использовать в качестве элемента памяти или устройства хранения электрической энергии.
- Для разделения цепей постоянного и переменного тока
- В люминесцентных лампах

ЗАКРЕПЛЕНИЕ ИЗУЧЕННОГО

1. Что характеризует электроемкость?
2. Формула расчета электроемкости. Единицы измерения
3. Что представляет собой конденсатор?
4. От чего зависит емкость конденсатора?
5. Как рассчитать емкость цепи, содержащую несколько конденсаторов?
6. С какой целью применяются конденсаторы?

- Обкладки плоского воздушного конденсатора подсоединили к полюсам источника тока, а затем отсоединили от него. Что произойдет с зарядом на обкладках конденсатора, электроемкостью конденсатора и разностью потенциалов между его обкладками, если между обкладками вставить пластину из органического стекла? Диэлектрическая проницаемость воздуха равна 1, диэлектрическая проницаемость органического стекла равна ϵ .

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ИЗМЕНЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ
А) Заряд конденсатора	1) Увеличивается
Б) Электроемкость конденсатора	2) Уменьшается
В) Разность потенциалов между обкладками	3) Не изменится

В2. Плоский конденсатор подключен к источнику постоянного тока. Как изменятся при увеличении зазора между обкладками конденсатора три величины: емкость конденсатора, величина заряда на его обкладках, разность потенциалов между ними?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Емкость конденсатора	Величина заряда на обкладках конденсатора	Разность потенциалов между обкладками конденсатора
2	2	3

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

- § 99 – 101
- Примеры решения задач (стр. 285 – 286)
- Выучить формулы

Используемые сайты:

1. <http://www.college.ru/physics/courses/op25part2/content/chapter1/section/paragraph6/theory.html>
2. Физика. Поурочные разработки. 10 класс: пособие для учителей общеобразоват. учреждений / Ю.А. Сауров. – 2 –е изд., перераб. – М.: Просвещение, 2010. – 254с.
3. <http://physics.5ballov.ru/Zadach/t051.htm>
4. https://fedorenshik.blogspot.com/p/blog-page_86.html
5. <https://phys-ege.sdangia.ru/test?theme=286>