

Три пути ведут к знанию: путь размышления – это путь самый благородный, путь подражания – это путь самый легкий, и путь опыта – это путь самый горький.

Конфуций

# ЭЛЕКТРОЕМКОСТЬ. КОНДЕНСАТОРЫ.

# Электроемкость –

физическая величина, которая характеризует способность проводников накапливать электрический заряд.

$$q \sim \varphi$$

$$2q \sim 2\varphi$$

$$3q \sim 3\varphi$$

$$q/\varphi = 2q/2\varphi = 3q/3\varphi = \dots = \text{const}$$

Электроемкость проводника - отношение заряда проводника к его потенциалу

$$C = q / \varphi$$

# ЭЛЕКТРОЕМКОСТЬ проводника не зависит от $q$ и $\varphi$

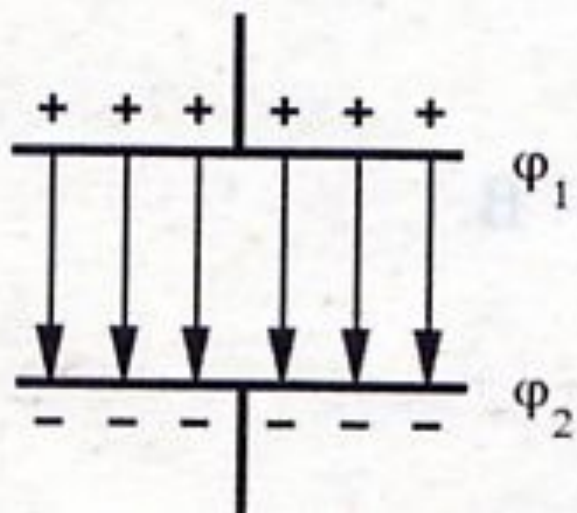
от формы и  
геометрического  
размера проводника

от электрических свойств  
среды вокруг проводника

Зависит

# Электроемкостью

двух проводников называют отношение заряда одного из проводников к разности потенциалов между ними.



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

$$C = \frac{q}{U} = \frac{q}{\varphi_1 - \varphi_2}.$$

# ЭЛЕКТРОЕМКОСТЬ СИСТЕМЫ ПРОВОДНИКОВ НЕ ЗАВИСИТ ОТ $q$ И $U$

от геометрических  
размеров проводников

от формы проводников и  
их взаимного расположения

от электрических свойств  
среды между  
проводниками

**Зависит**

# Единицы измерения емкости

$$[C] = 1 \text{ Ф (фарад)}$$

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

Микро

$$1\text{мкФ} = 10^{-6} \text{ Ф}$$

Нано

$$1\text{нФ} = 10^{-9} \text{ Ф}$$

Пико

$$1\text{пФ} = 10^{-12} \text{ Ф}$$



# Конденсаторы

*Конденсатор (от лат. Condensator – сгущает, уплотняет) – устройство для накопления заряда и энергии.*

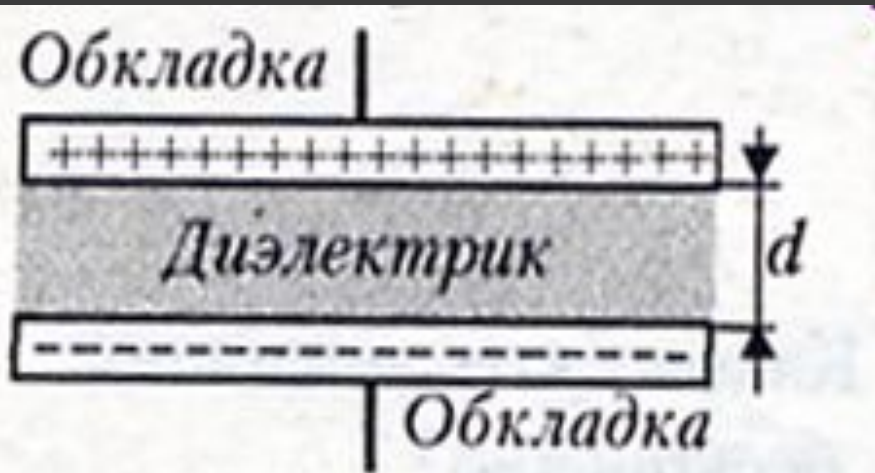


# Конденсатор

представляет собой два проводника (обкладки), разделенных слоем диэлектрика, толщина которого мала по сравнению с размерами проводников.

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

Обозначение  
на схеме



# Выясним от чего зависит емкость плоского конденсатора



# Электроемкость плоского конденсатора зависит от:

1.  $C \sim S$  (площадь пластин)
2.  $C \sim \varepsilon$  (диэлектрическая проницаемость)
3.  $C \sim \frac{1}{d}$  (расстояние между

пластинами)  
Электроемкость плоского конденсатора прямо пропорциональна площади пластин (обкладок) и обратно пропорциональна расстоянию между ними.

$$C = \frac{\varepsilon\varepsilon_0 S}{d}$$

# Самостоятельно

1. Первый конденсатор
2. Использование конденсаторов
3. Виды конденсаторов

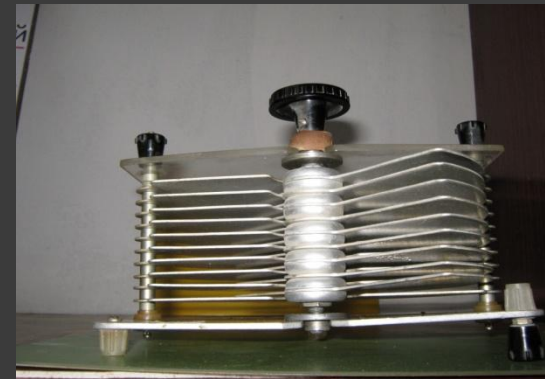
# Виды конденсаторов



**Конденсаторы  
постоянной  
емкости**



**Конденсаторы  
переменной  
емкости**



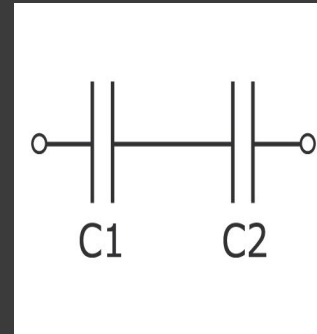
# Соединение конденсаторов

## 1. Последовательное

$$q_1 = q_2$$

$$U = U_1 + U_2$$

$$\frac{q}{C} = \frac{q}{C_1} + \frac{q}{C_2} \Rightarrow$$



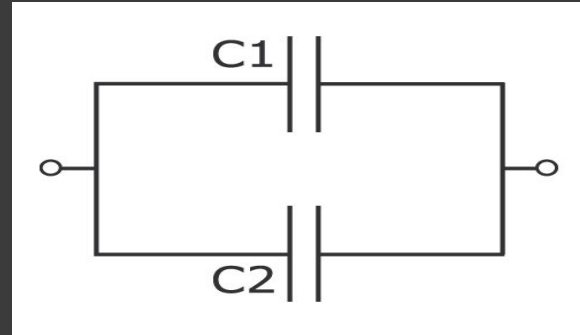
$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$$

# Соединение конденсаторов

## 2. Параллельное

$$U = U_1 = U_2$$

$$q = q_1 + q_2$$



$$CU = C_1U + C_2U \rightarrow \mathbf{C = C_1 + C_2}$$



# Задачи

1. Определите общую емкость, если  $C_1 = C_2 = 10\text{мкФ}$  при параллельном и последовательном соединении конденсаторов
2. В распоряжении радиолюбителя имеются 2 одинаковых конденсатора. Как нужно их соединить, чтобы удвоить, уменьшить в 2 раза электрическую емкость

1. Если конденсатор отключен от источника напряжения, то  $q = \text{const}$

Пример: расстояние между пластинами уменьшили в 2 раза. Как изменились емкость, напряжение и напряженность конденсатора?

Емкость	$C = \frac{\varepsilon\varepsilon_0 S}{d}$	Увеличилась в 2 раза
Напряжение	$C = \frac{q}{U} \Rightarrow U = \frac{q}{C}$	Уменьшилось в 2 раза
Напряженность	$E = \frac{U}{d}$	Не изменилась

## 2. Если конденсатор не отключен от источника напряжения, то $U = \text{const}$

Пример: Как изменятся емкость, заряд, напряженность поля конденсатора при удалении диэлектрика с  $\epsilon$ ?

Емкость	$C = \frac{\epsilon\epsilon_0 S}{d}$	уменьшилась
Заряд	$C = \frac{q}{U} \Rightarrow q = CU$	уменьшился
Напряженность	$E = \frac{U}{d}$	Не изменилась

# Домашнее задание

п. 101, 102, упр 18(1,3)

***Спасибо за урок!***