

Государственное бюджетное профессиональное образовательное  
учреждение Кемеровский горнотехнический техникум

Презентация к занятию

# **Электроемкость. Конденсаторы**

Автор: Черданцева Елена Игоревна,  
преподаватель физики

Россия, г. Кемерово, 2021г.

# Повторение

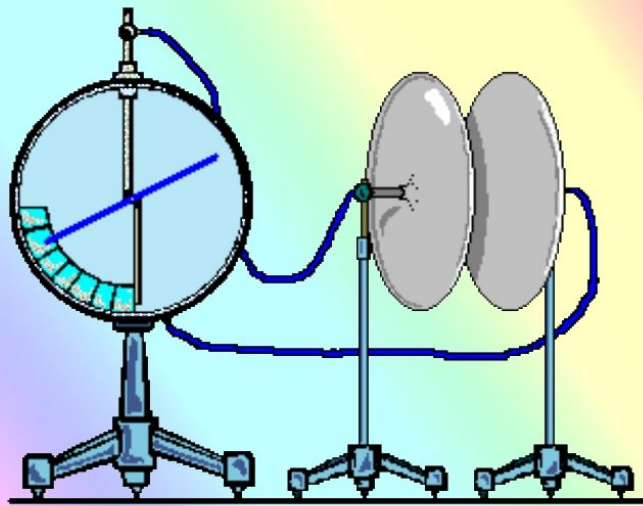
1. Сформулируйте Закон Кулона
2. Дайте определение напряженности электрического поля
3. Потенциал электрического поля
4. Как изображается электрическое поле вокруг + и – заряда
5. Как изображаются эквипотенциальные поверхности вокруг + и - заряда



# **Электроемкость. Конденсаторы**

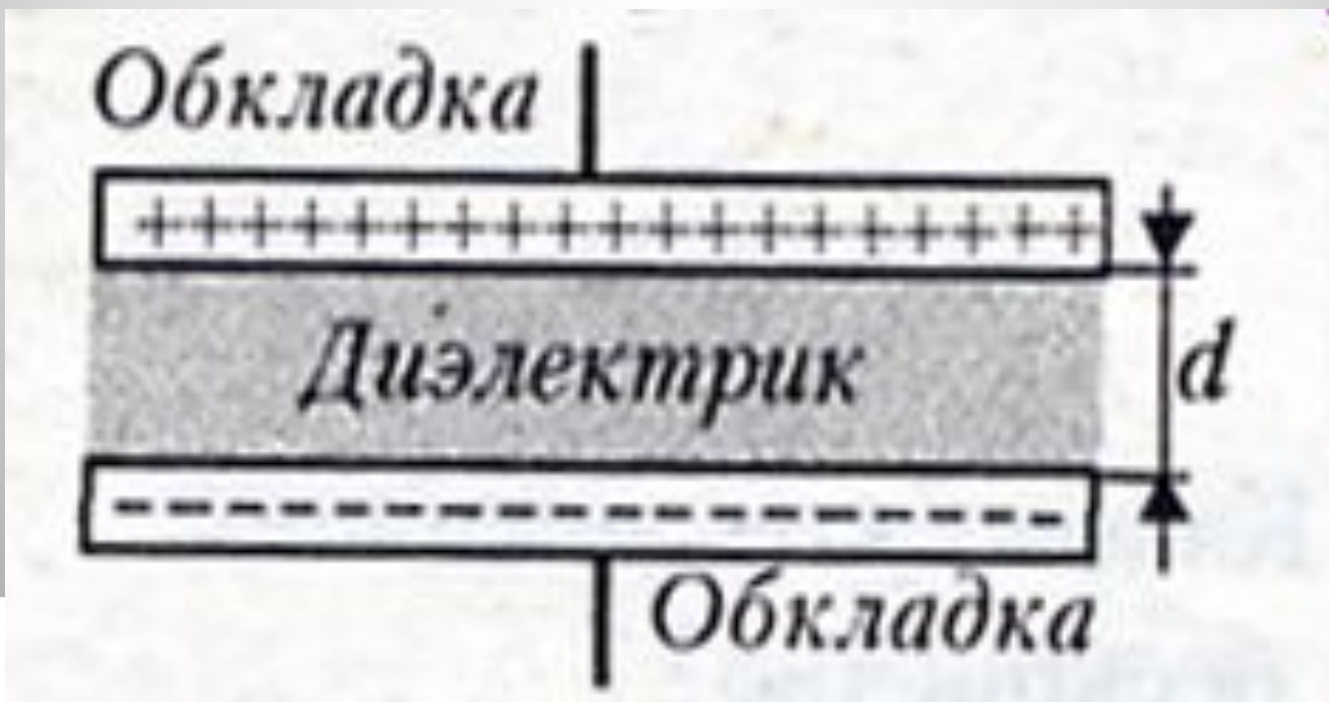
# Что такое конденсатор

***Конденсатор*** – это устройство, специально предназначенное для накопления электрических зарядов.



# Конденсатор

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

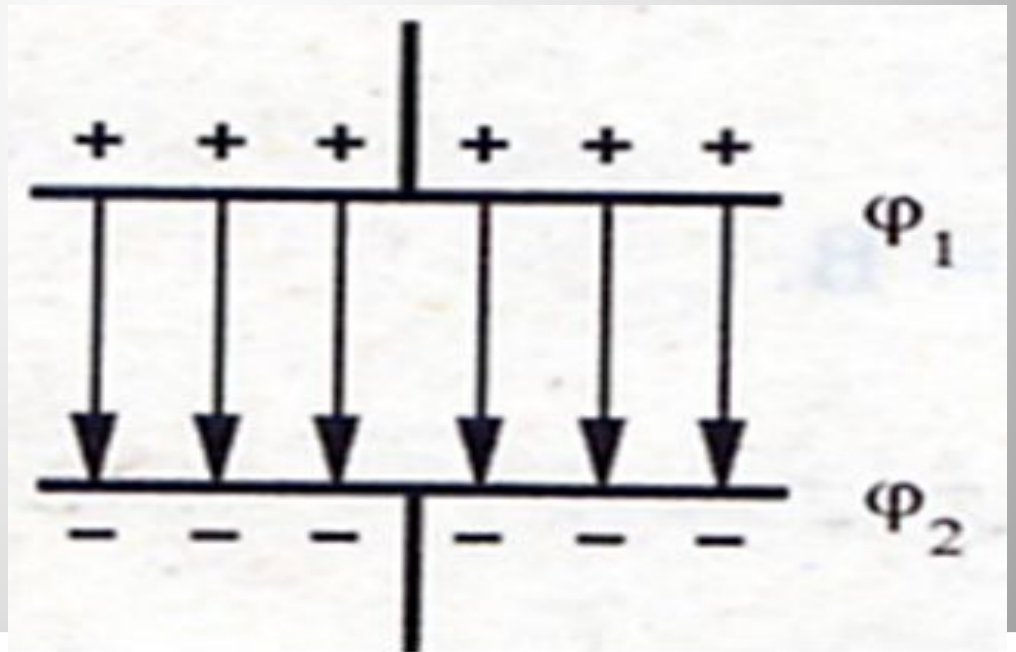


## ***Электроемкость -***

физическая величина,  
которая характеризует  
способность двух  
проводников накапливать  
электрический заряд.

## Электроемкостью

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



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

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

- емкость конденсатора

[C] = Ф(фарад),

[q] = Кл(кулон), заряд обкладок конденсатора

[U] = В(вольт), напряжение обкладок конденсатора

[ $\varphi_1, \varphi_2$ ] = В(вольт), потенциалы обкладок

конденсатора



**!** Электроемкость двух проводников численно равна единице, если при сообщении им зарядов  $+1$  Кл и  $-1$  Кл между ними возникает разность потенциалов  $1$ В.

$$[C] = \Phi(\text{фарад})$$

$$1 \text{ мк}\Phi = 10^{-6} \Phi$$

$$1 \text{ н}\Phi = 10^{-9} \Phi$$

$$1 \text{ п}\Phi = 10^{-12} \Phi$$



# ЭЛЕКТРОЕМКОСТЬ не зависит от $q$ и $U$

от геометрических  
размеров проводников

от формы проводников и  
их взаимного  
расположения

от электрических свойств  
среды между  
проводниками

**Зависит**

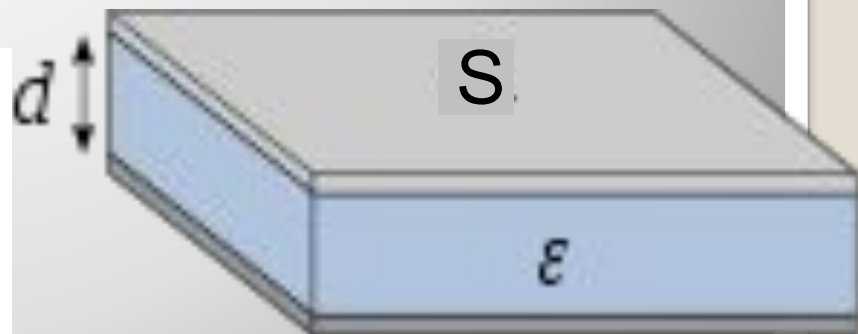
# Электроемкость плоского конденсатора

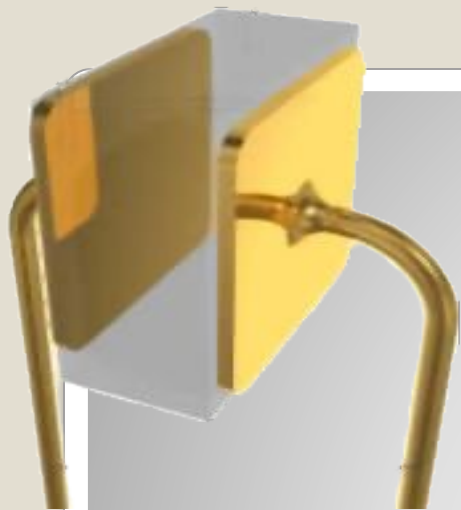
прямо пропорциональна площади пластин (обкладок) и обратно пропорциональна расстоянию между ними.

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

- Электроемкость плоского конденсатора

[S]= м<sup>2</sup>, площадь каждой из обкладок,  
[d]=м, расстояние между ними,  
 $\varepsilon$  – диэлектрическая проницаемость вещества между обкладками.





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

$\epsilon$  – диэлектрическая  
постоянная вещества




### 8. Диэлектрические проницаемости веществ

Винипласт . . . . .	3,5	Парафинированная	
Вода . . . . .	81	бумага . . . . .	2,2
Керосин . . . . .	2,1	Слюда . . . . .	6
Масло . . . . .	2,5	Стекло . . . . .	7
Парафин . . . . .	2	Текстолит . . . . .	7

# Электрическая емкость шара

$$C = \frac{Q}{\varphi} = 4\pi\varepsilon\varepsilon_0 R$$

# Обозначение

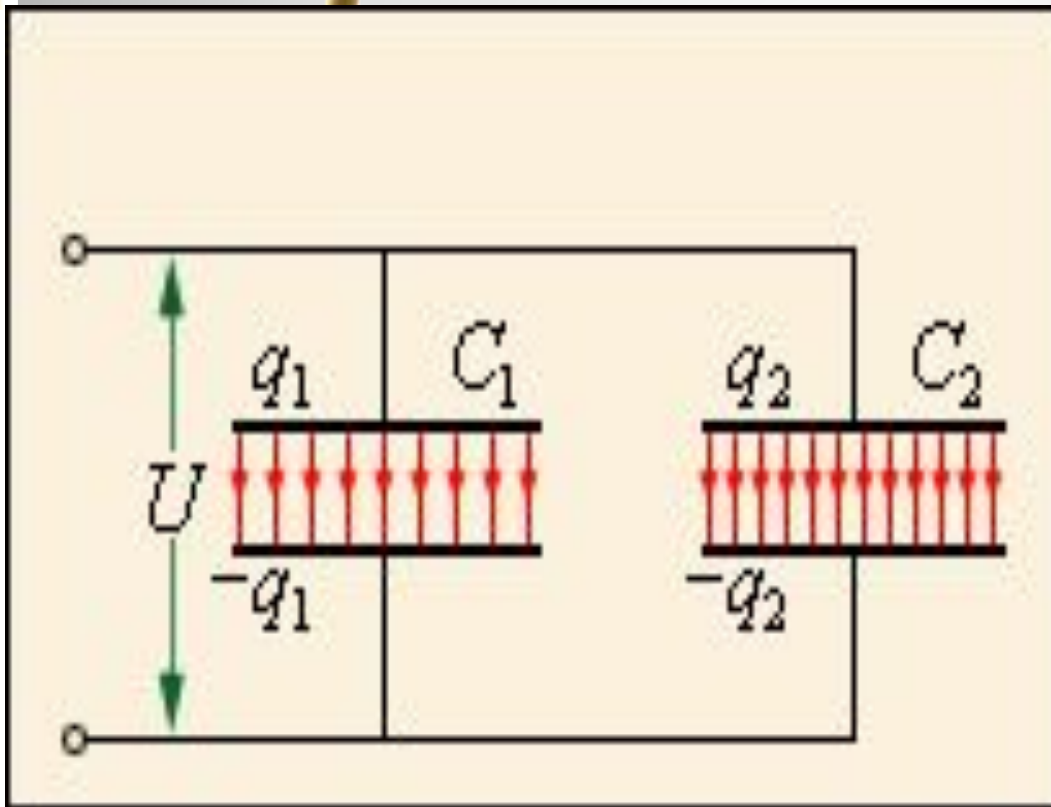
<b>Обозначение по ГОСТ 2.728-74</b>	<b>Описание</b>
	<b>Конденсатор постоянной ёмкости</b>
	<b>Поляризованный конденсатор</b>
	<b>Подстроечный конденсатор переменной ёмкости</b>



Все электрическое поле сосредоточено внутри конденсатора.

Заряд конденсатора - это абсолютное значение заряда одной из обкладок конденсатора.

# Параллельное соединение конденсаторов



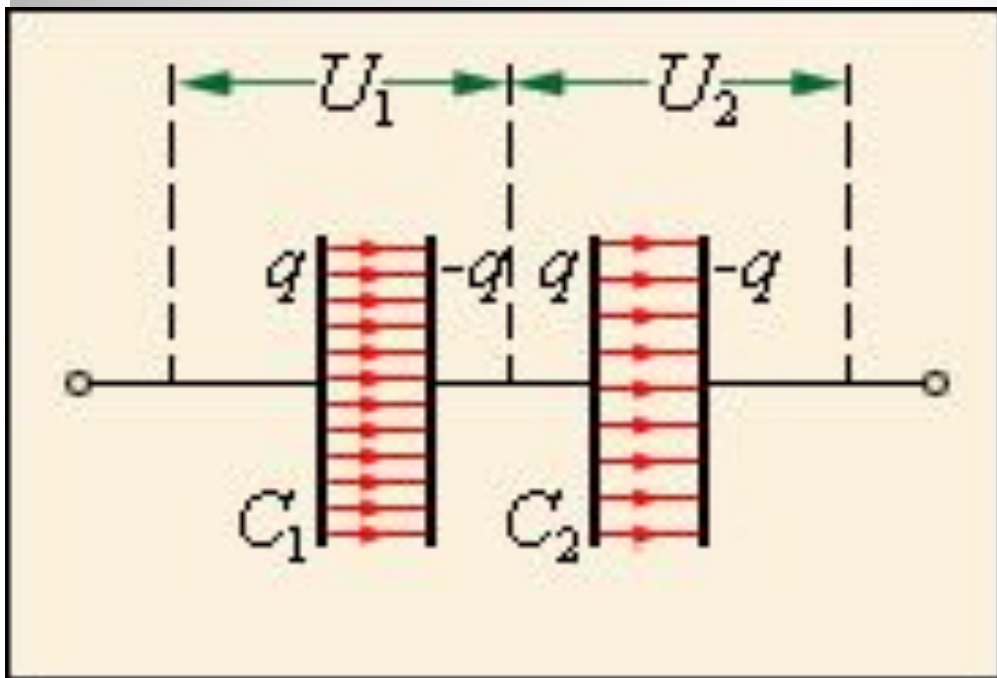
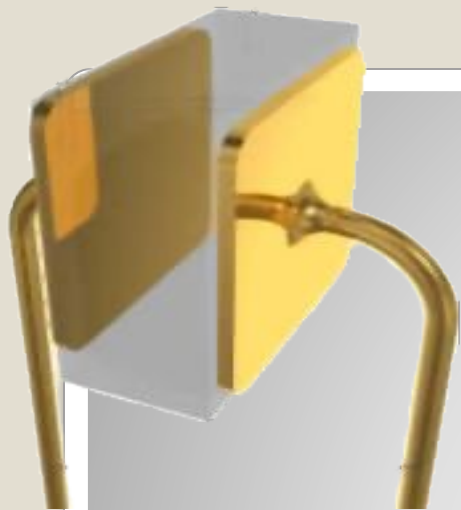
$$U = U_1 = U_2$$

$$q = q_1 + q_2$$

$$C = C_1 + C_2$$



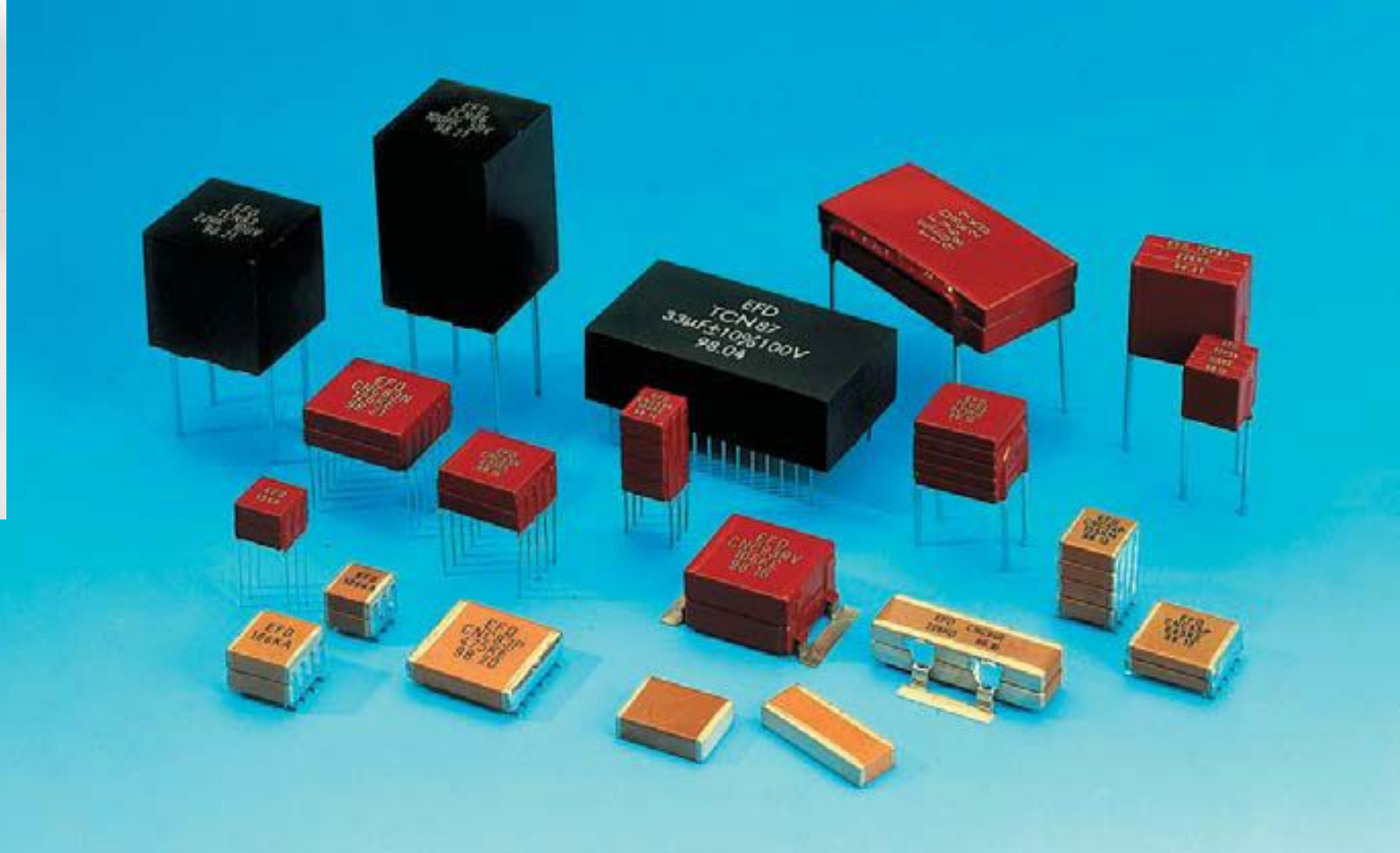
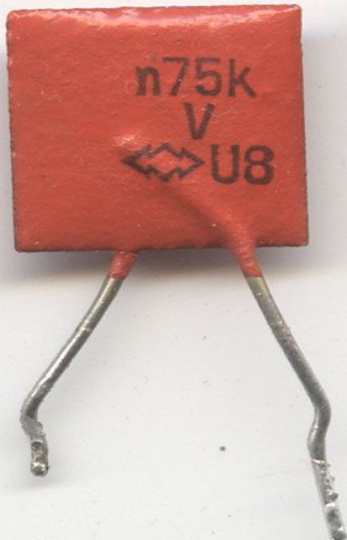
# Последовательное соединение конденсаторов

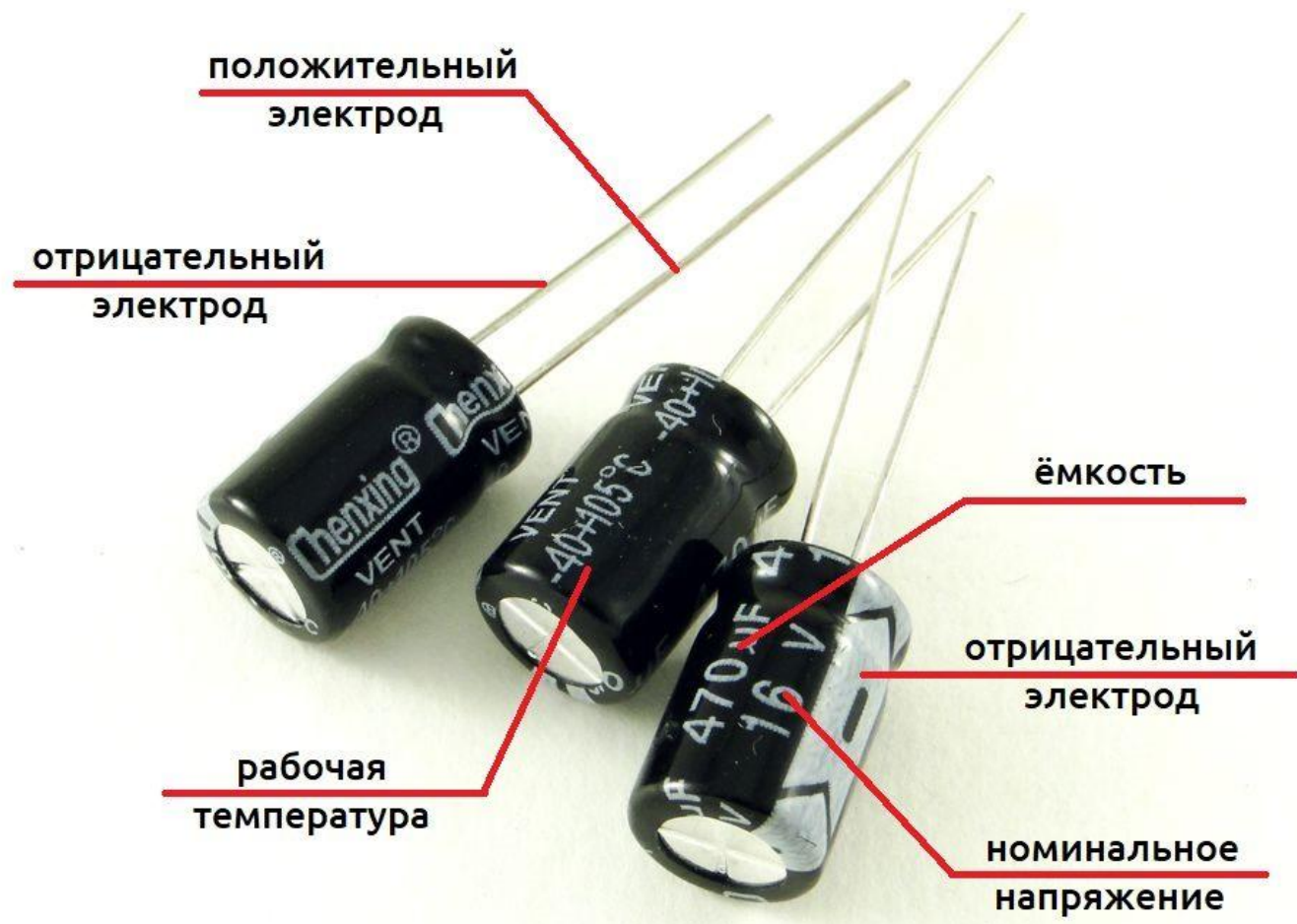


$$q = q_1 = q_2$$

$$U = U_1 + U_2$$

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





положительный электрод

отрицательный электрод

ёмкость

отрицательный электрод

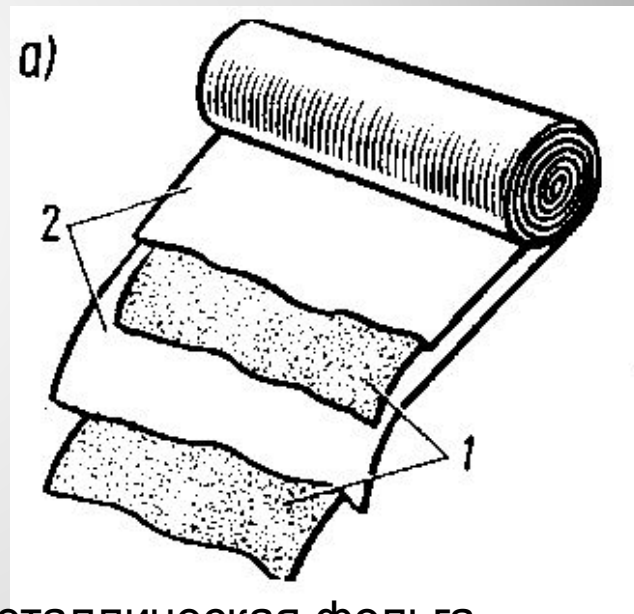
номинальное напряжение

рабочая температура

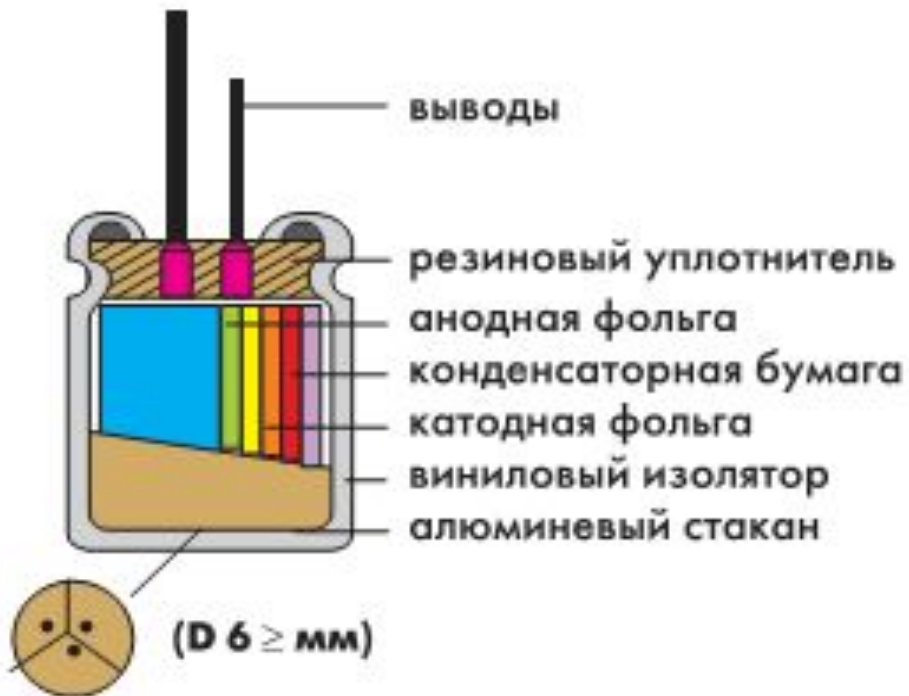
# Типы конденсаторов



## Бумажный конденсатор

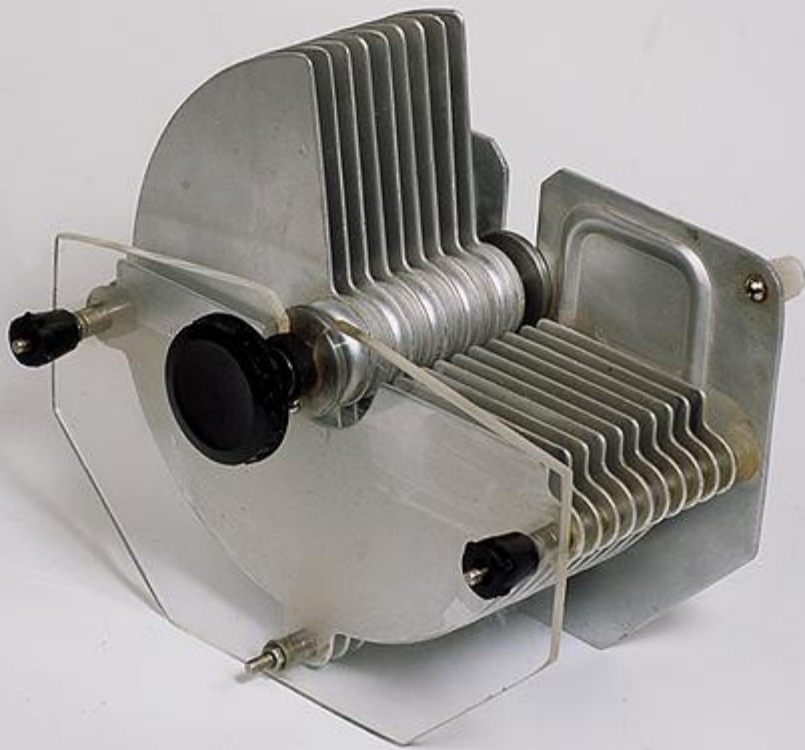


1 - металлическая фольга  
2- бумага пропитанная парафином



# Виды конденсаторов:

1. По виду диэлектрика: воздушные, слюдяные, керамические, электролитические.
2. По форме обкладок: плоские, сферические, цилиндрические.
3. По величине емкости: постоянные, переменные.



**Конденсатор переменной емкости**

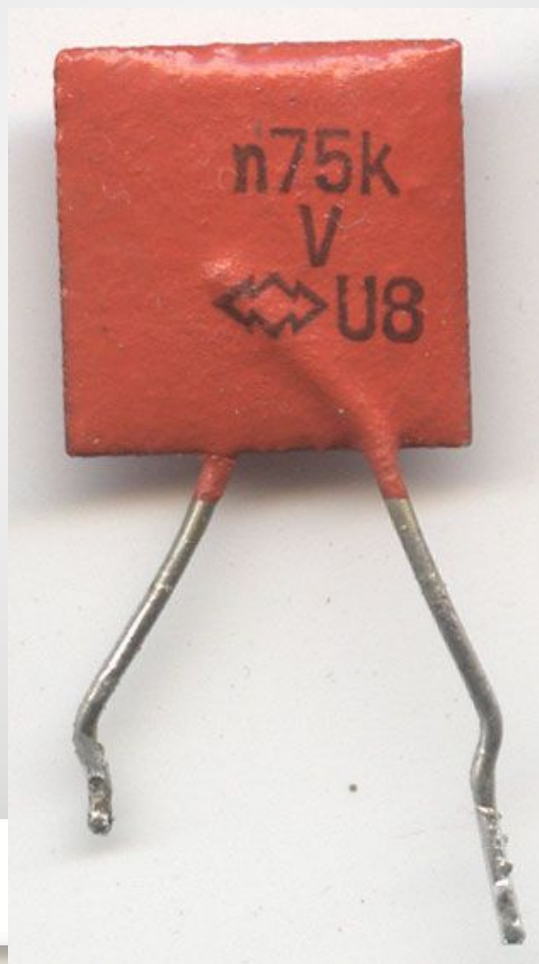


**Конденсатор постоянной емкости**

# Условные обозначения

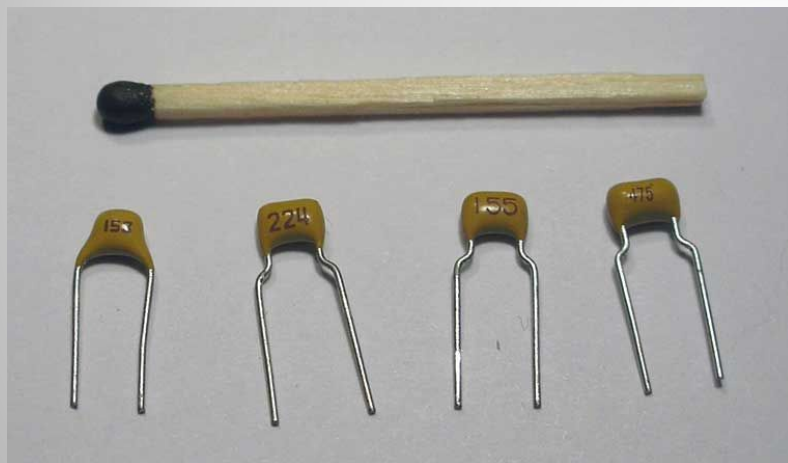
- КДК – конденсатор дисковой керамический,
- КДМ – конденсатор дисковой малогабаритный,
- КСГ – конденсатор слюдяной герметический,
- БМ – бумажный малогабаритный,
- БГМ – бумажный герметический малогабаритный,
- КЭ – электролитический,
- КЭГ – электролитический герметический.
- МБГП-мелаллобумажный герметизированной пайкой

# Конденсатор дисковой керамический





# Конденсатор дисковой малогабаритный



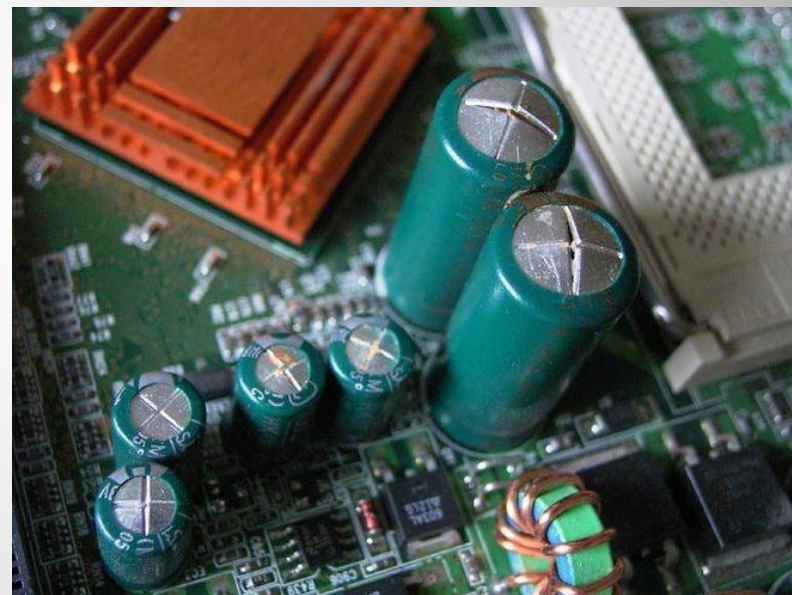
# Бумажные малогабаритные



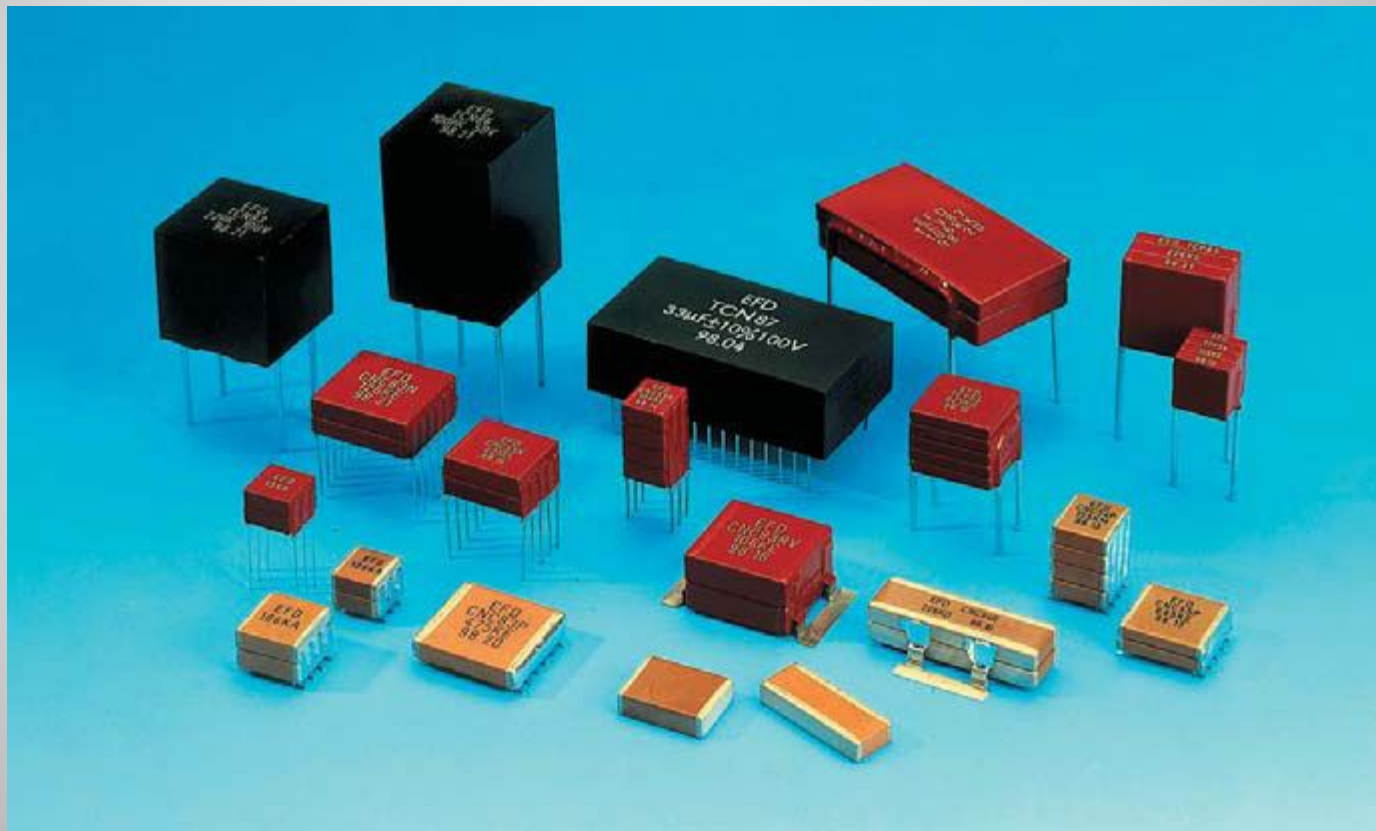
# Оксидно-электролитические алюминиевые



# Электролитические конденсаторы



# Керамические конденсаторы





**Слева —  
конденсаторы для  
поверхностного  
монтажа;**

**справа —  
конденсаторы для  
объёмного монтажа;**

**сверху — керамические;  
снизу — электролитические.**



**Керамический  
подстроечный  
конденсатор**

**Плёночный  
конденсатор для  
навесного  
монтажа**

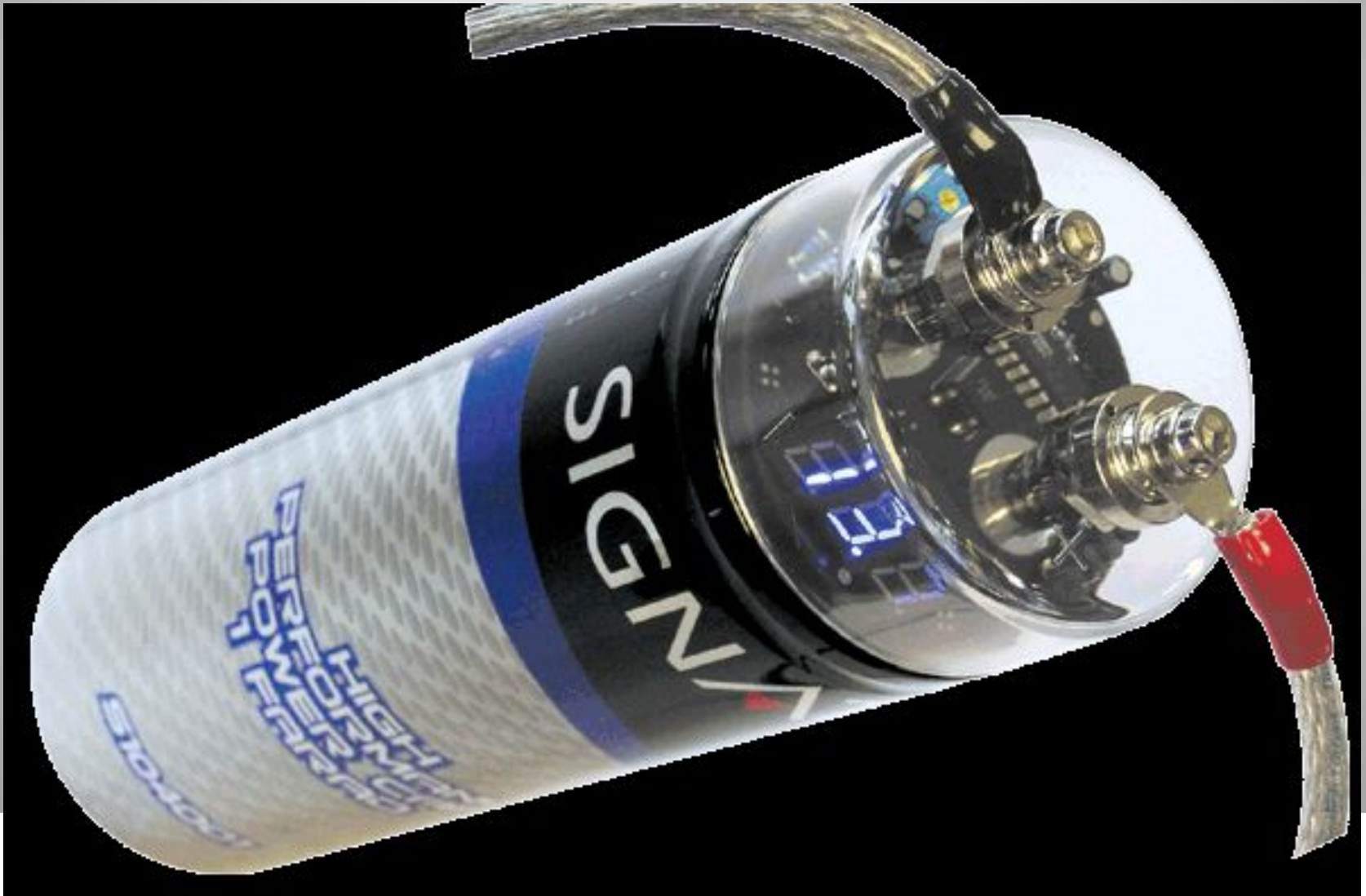


# Высоковольтные конденсаторы





# Конденсатор 1 Фарада цифровой



# Boss CAP60 - Конденсатор 60 фарад





## ФОТОВСПЫШКИ

## В КЛАВИАТУРЕ КОМПЬЮТЕРА



P 298

# Энергия заряженного конденсатора

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

# Энергия электрического поля

- Вся энергия заряженного конденсатора распределена в пространстве, где сосредоточено электрическое поле конденсатора.

## *Задачи:*

1. Какова емкость конденсатора, если при его зарядке до напряжения 1,4 кВ он получает заряд 28 нКл?
2. Площадь каждой пластины плоского конденсатора равна 520 см<sup>2</sup>. На каком расстоянии друг от друга надо расположить пластины в воздухе ( $\epsilon = 1$ ), чтобы емкость конденсатора была равна 46 пФ?

## *Задачи:*

3. Плоский конденсатор состоит из пластин радиусом 10 см. Между ними находится слой диэлектрика толщиной 1 мм с диэлектрической проницаемостью 2. Конденсатор заряжен до 2,4 кВ. Найдите емкость конденсатора, заряд на пластинах и энергию.
4. Конденсатору емкостью 10 мкФ сообщили заряд 4 мкКл. Какова энергия заряженного конденсатора?



# Домашнее задание

1. Принцип работы клавиатуры компьютера(где находятся конденсаторы)
2. Технология производства конденсатора