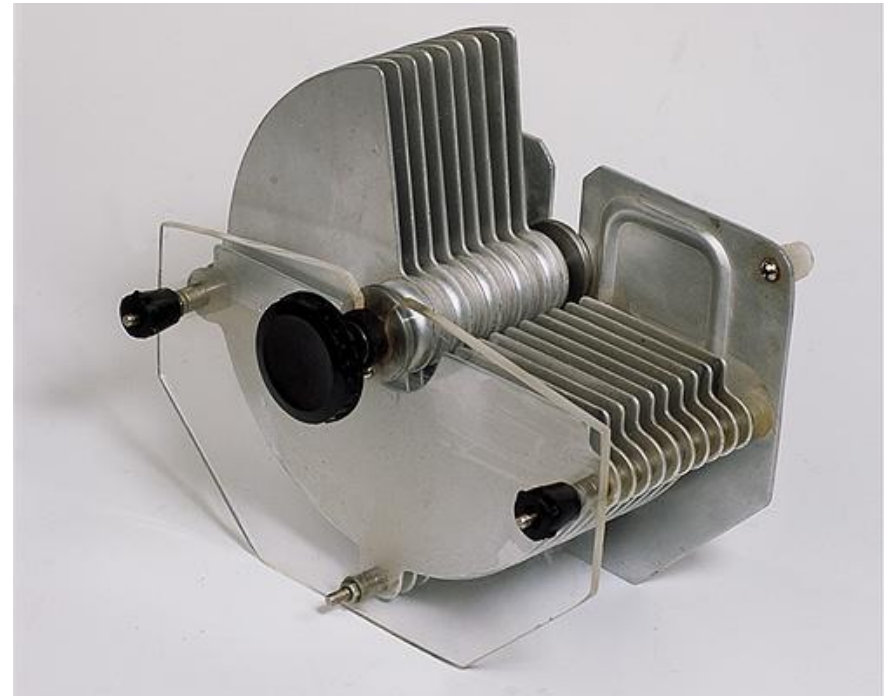
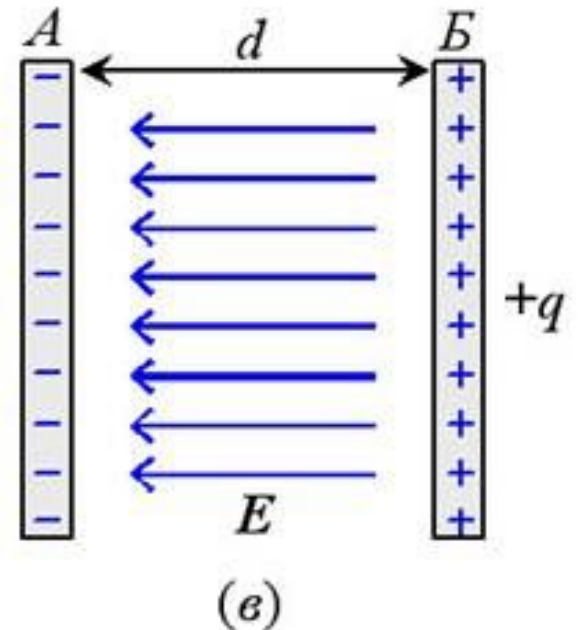
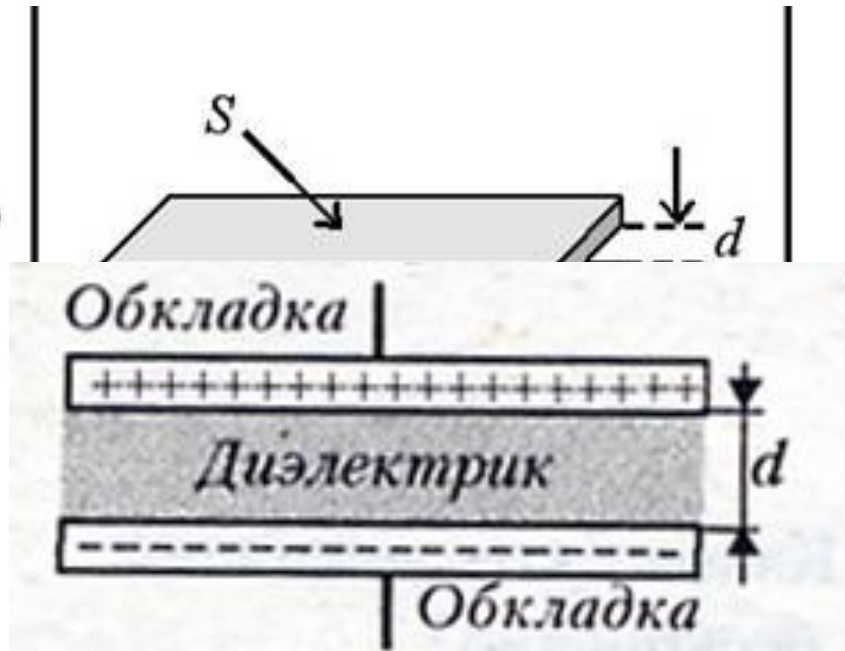
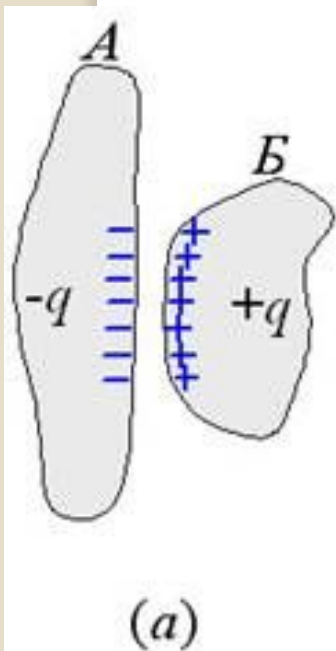


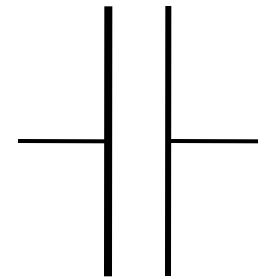
Конденсаторы. Энергия заряженного конденсатора



Система двух проводников, разделенных тонким слоем диэлектрика, называется конденсатором.



Простейший плоский конденсатор



Зарядка конденсатора



Виды конденсаторов:

1. по виду диэлектрика:

воздушные, слюдяные,
керамические,
электролитические

2. по форме обкладок: плоские, сферические.

3. по величине емкости:

постоянные, переменные
(подстроечные).

Назначение:

1. Накапливать на короткое время заряд или энергию для быстрого изменения потенциала.
2. Не пропускать постоянный ток.
3. В радиотехнике – колебательный контур, выпрямитель.
4. Применение в фототехнике.

Заряд конденсатора

$$q = CU$$

C – емкость (коэффициент пропорциональности)

$$C = q / U$$

СИ : 1Ф (фарад)

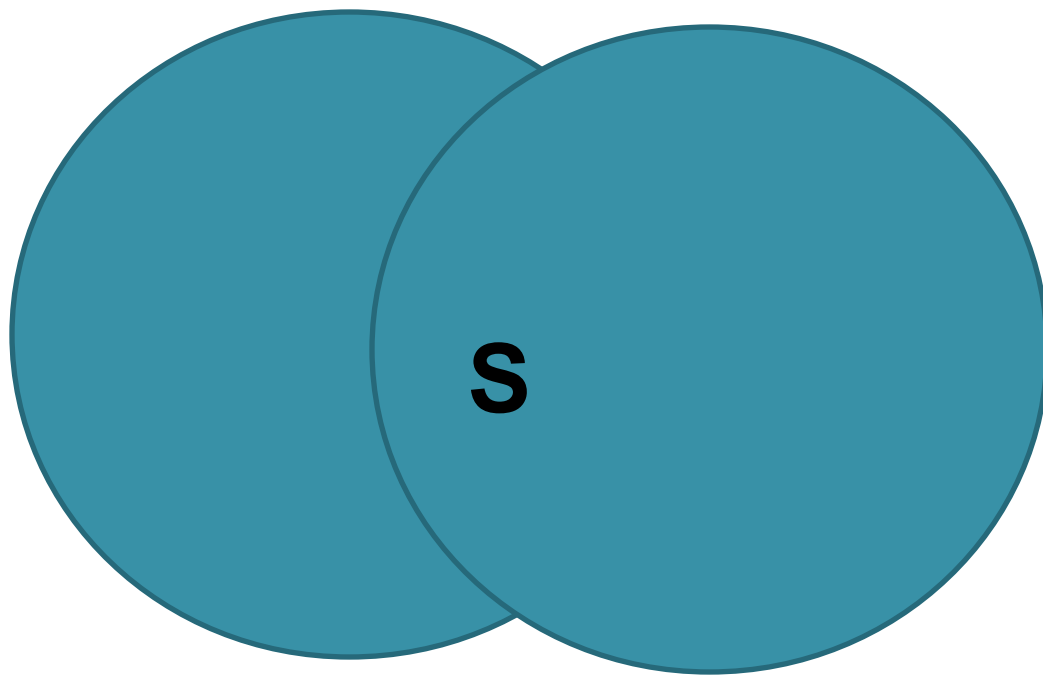
$$1\text{Ф} = 1\text{Кл} / 1\text{В}$$

Электроемкость двух проводников

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

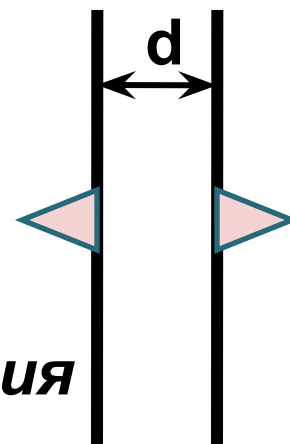
При постоянном заряде электроемкость и напряжение обратно пропорциональны друг другу.

Электроемкость конденсатора зависит от его геометрической конструкции и электрической проницаемости заполняющего его диэлектрика и не зависит от заряда обкладок.



$$C \sim S / d$$

***Чем больше площадь перекрытия
пластин и меньше расстояние
между ними, тем больше емкость
плоского конденсатора***



Электроемкость плоского конденсатора

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

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

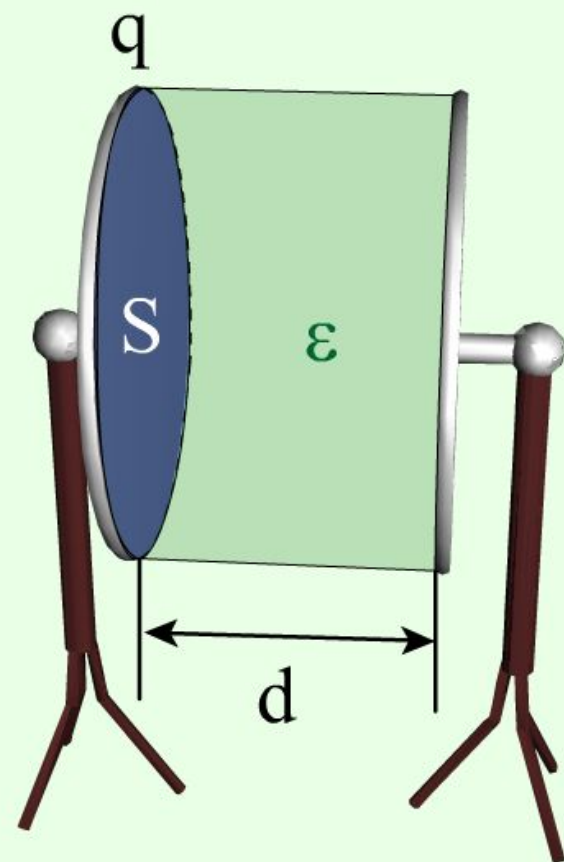


C – электрическая емкость
плоского конденсатора [Ф]

ε - диэлектрическая проницаемость
среды между пластинами
конденсатора

S – площадь пластин
конденсатора [м²]

d – расстояние между
пластинами конденсатора [м]



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

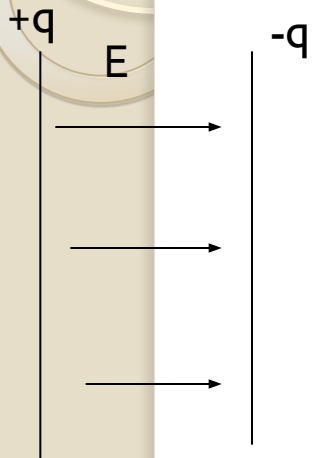
W_p – энергия электрического поля заряженного конденсатора

q – модуль заряда любого из проводников конденсатора

U – разность потенциалов между проводниками

C – емкость конденсатора

Вывод формулы энергии заряженного конденсатора



$$W_p = qd \frac{E}{2}$$

$$\frac{E}{2}$$

Напряженность созданная одной пластиной

$$Ed = U$$

$$W_p = \frac{qU}{2}$$

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

$$q = CU$$

$$W_p = \frac{CU^2}{2}$$

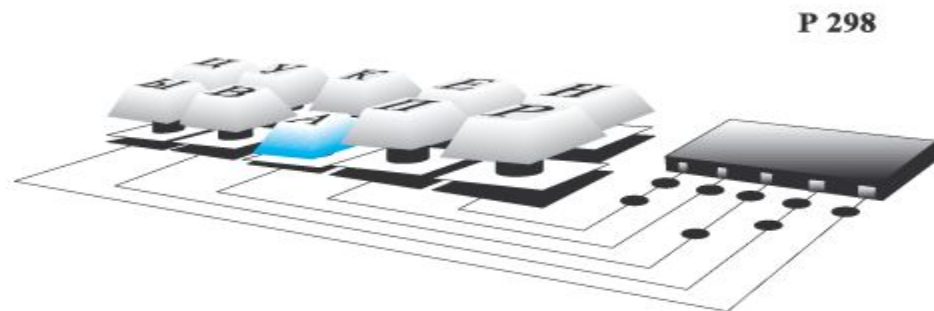
$$U = \frac{q}{C}$$

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

ФОТОВСПЫШКИ



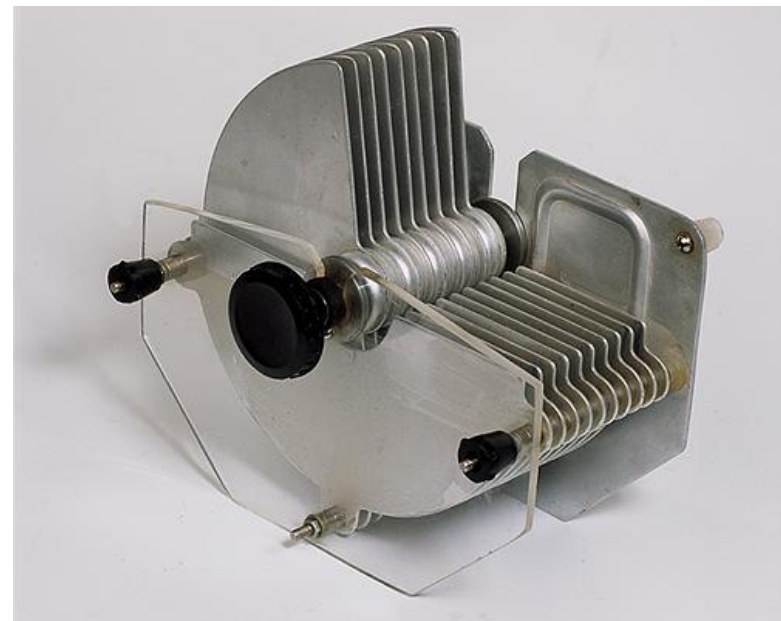
В КЛАВИАТУРЕ КОМПЬЮТЕРА



P 298

Конденсаторы переменной емкости с воздушным или твёрдым диэлектриком

Часто используются конденсаторы переменной емкости с воздушным или твёрдым диэлектриком. Они состоят из двух систем металлических пластин, изолированных друг от друга. Одна система пластин неподвижна, вторая может вращаться вокруг оси. Вращая подвижную систему, плавно изменяют ёмкость конденсатора.



Электролитические конденсаторы

Широкое распространение получили так называемые электролитические конденсаторы, диэлектриком в которых служит тончайший окисный слой на поверхности алюминия или тантала, находящийся в контакте со специальным электролитом. Эти конденсаторы имеют большую ёмкость (до нескольких тысяч микрофард) при небольших размерах



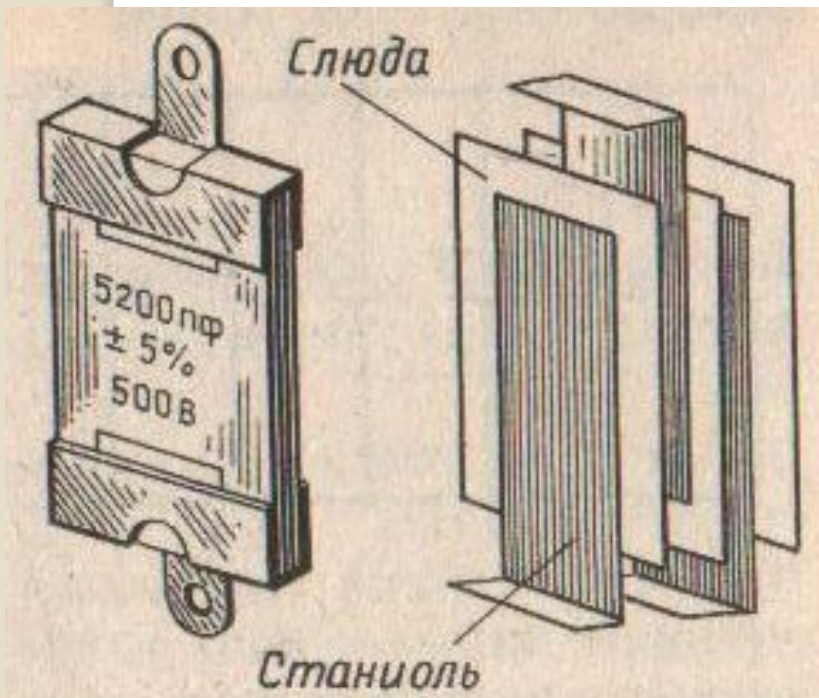
Керамический конденсатор

В последнее время слюдяные конденсаторы в радиотехнике начали заменять керамическими. Диэлектриком в них служит специальная керамика. Обкладки керамических конденсаторов изготавливаются в виде слоя серебра, нанесённого на поверхность керамики и защищённого слоем лака. Керамические конденсаторы изготавливаются на ёмкости от единиц до сотен пикофарад и на напряжения от сотен до тысяч вольт.

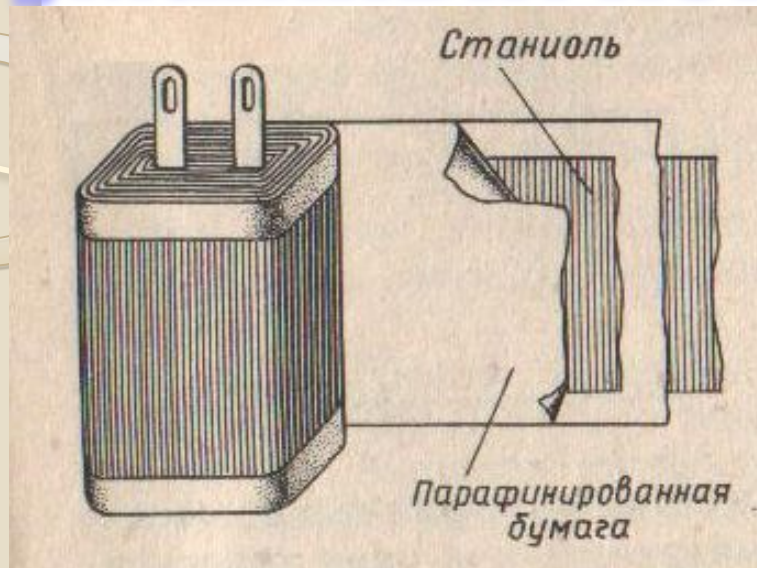


Слюдяной конденсатор

В радиотехнике применяются слюдяные конденсаторы небольшой ёмкости (от десятков до десятков тысяч пикофарад). В них листки станиоля прокладываются слюдой так, что все нечётные листки станиоля, соединённые вместе, образуют одну обкладку конденсатора, тогда как чётные листки образуют другую обкладку. Внешний вид и отдельные части такого конденсатора показаны на рисунке. Эти конденсаторы могут работать при напряжениях от сотен до тысяч вольт.



Бумажный конденсатор



В настоящее время широко применяются бумажные конденсаторы для напряжений в несколько сот вольт и ёмкостью в несколько микрофард. В таких конденсаторах обкладками служат две длинные ленты тонкой металлической фольги, а изолирующей прокладкой между ними – несколько более широкая бумажная лента, пропитанная парафином. Бумажной лентой покрывается одна из обкладок, затем ленты туго свёртываются в рулон и укладываются в специальный корпус. Такой конденсатор, имея размеры спичечного коробка, обладает ёмкостью 10мкФ (металлический шар такой ёмкости имел бы радиус 90см).

А теперь задача...

Расстояние между пластинами квадратного плоского конденсатора со стороной 10 см равно 1 мм . Какова разность потенциалов между пластинами, если заряд конденсатора 1 нКл .

Решение:

Дано:

$$d = 1 \text{ мм} = 1 \cdot 10^{-3} \text{ м}$$

$$a = b = 10 \text{ см} = 0,1 \text{ м}$$

$$\underline{q = 1 \text{ нКл} = 1 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}}$$

U-?

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

$$C = \frac{\varepsilon_0 \cdot \varepsilon \cdot S}{d} = \frac{\varepsilon_0 \cdot \varepsilon \cdot a^2}{d}$$

$$U = \frac{qd}{\varepsilon_0 \cdot \varepsilon \cdot a^2}$$

$$\frac{10^{-9} \text{ Кл} \cdot 10^{-3} \text{ м}}{8,9 \cdot 10^{-12} \frac{\text{Кл}^2}{\text{Н} \cdot \text{м}^2} \cdot 10^{-2} \text{ м}^2} = 11 \text{ В}$$

Задание на соответствие: каждой физической величине подбери единицу измерения и исходную формулу

Физическая величина	Единица измерения	Формула
A	В/м	$\vec{E} = U/d$
W	В	$U = A/q$
q	Дж	$\vec{F}_{\text{эл}} = q\vec{E}$
Fэл	Ф	$C = \varepsilon\varepsilon_0 S/d$
C	Кл	$W = q^2/(2C)$
U	Н	
\vec{E}		