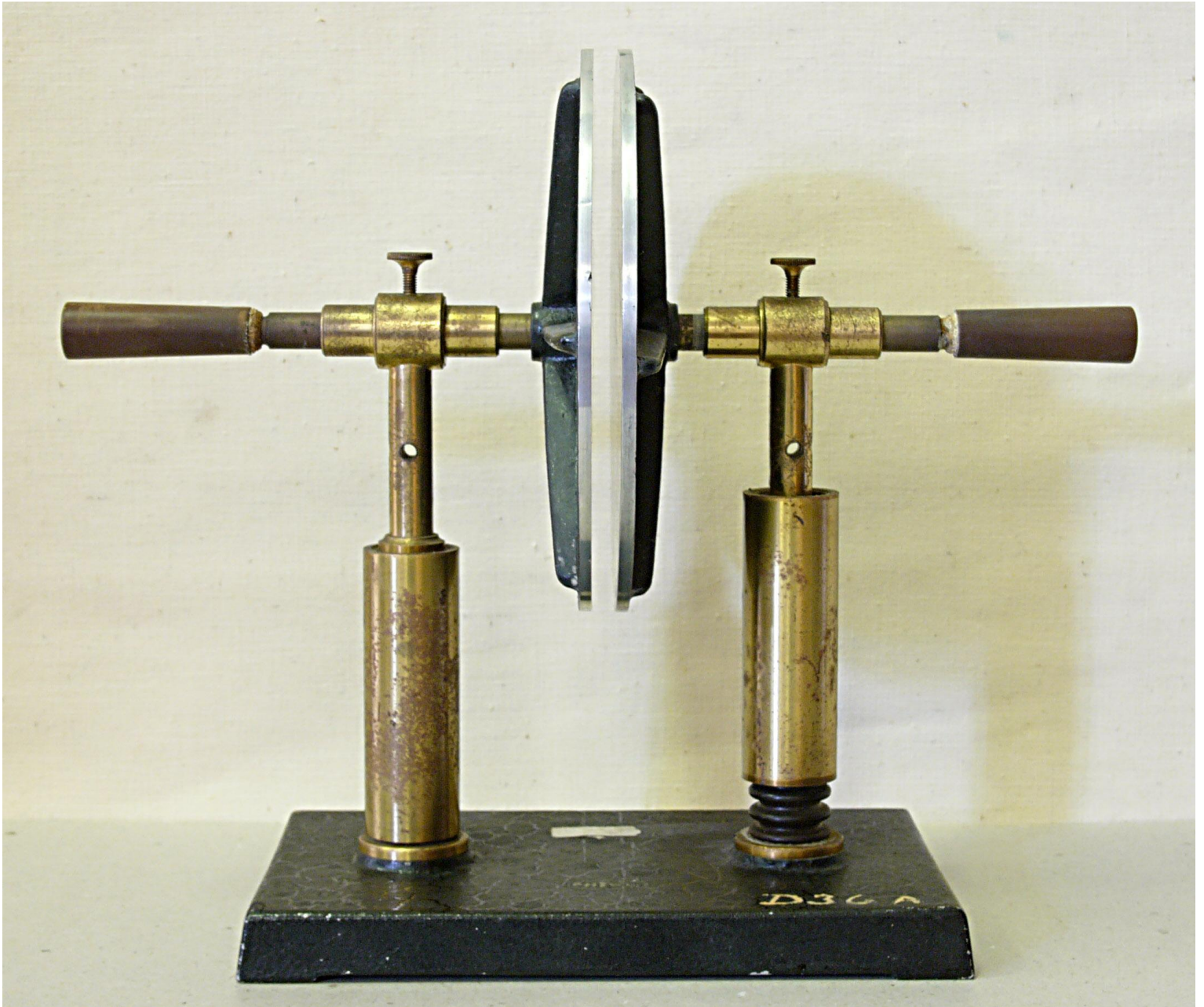


Конденсаторы

10 класс







Конденсаторы



Сферические



Плоские



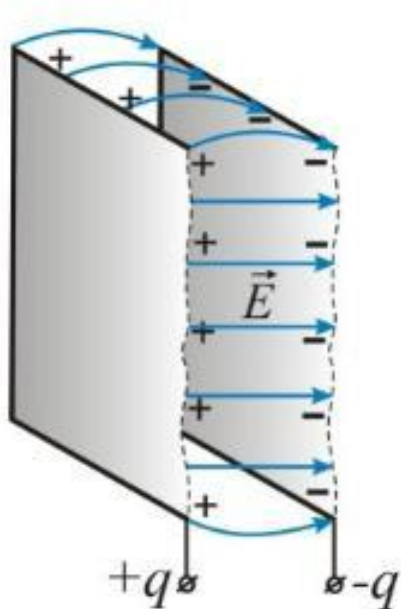
Цилиндрические



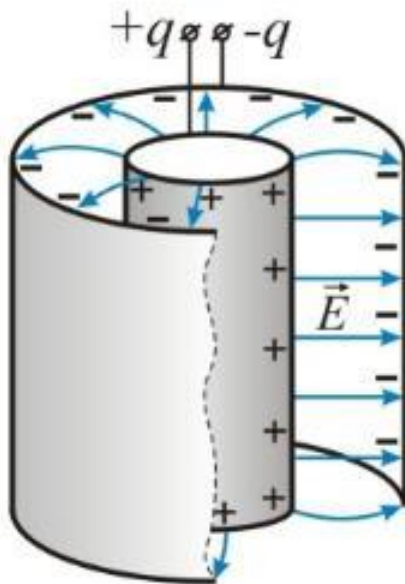
ЭЛЕКТРОЕМКОСТЬ КОНДЕНСАТОРОВ

Ёмкость конденсатора зависит от:

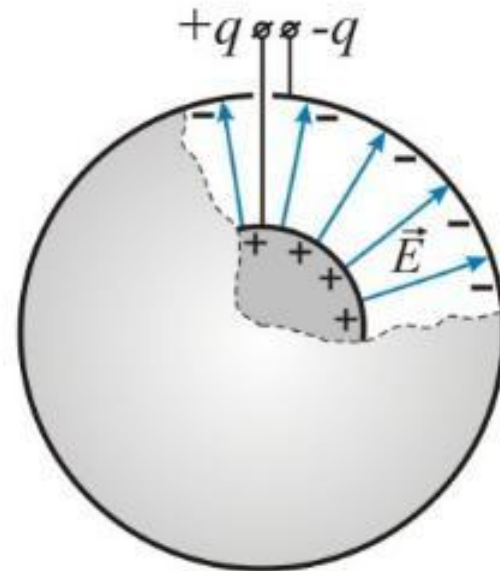
- формы и размеров обкладок,
- величины зазора между ними;
- диэлектрических свойств диэлектрика, между обкладками.



плоский



цилиндрический



сферический

Конденсатор – система двух проводников, разделенных тонким слоем диэлектрика.

Емкость конденсатора:

$$C = q/U \quad , \quad (7.19)$$

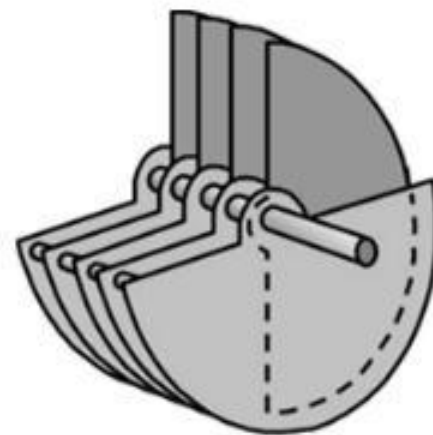
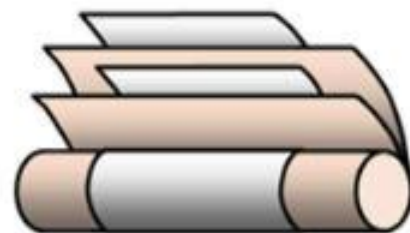
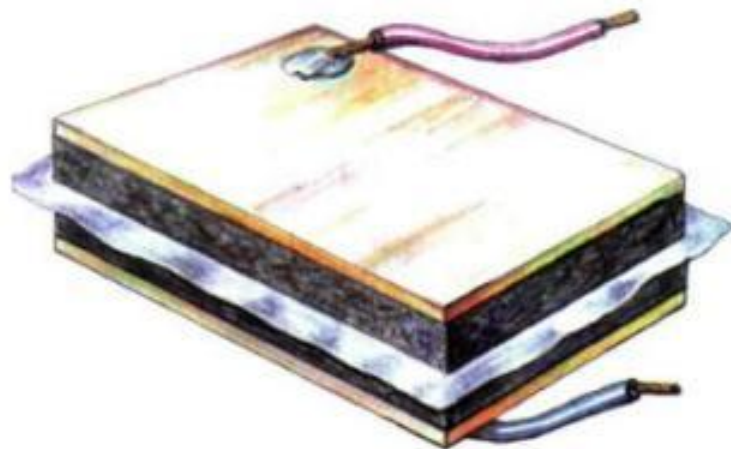
где q - модуль заряда, сообщаемого каждой из обкладок конденсатора;

U - разность потенциалов (напряжение) между обкладками.

Емкость плоского конденсатора:

$$C = \frac{\epsilon_0 \epsilon S}{d} \quad , \quad (7.20)$$

где ϵ - диэлектрическая проницаемость среды, заполняющей пространство между пластинами конденсатора; S - площадь одной из пластин конденсатора; d - расстояние между пластинами.



Електроємкост

$$C \text{ [Кл/В} = \Phi]$$

Зависит от:

- размеров, формы проводника
- среды (от ϵ)
- соседства с другими проводниками

физическая величина, характеризующая способность проводника накапливать заряд. Определяется отношением заряда на проводнике (на одной из пластин конденсатора) к его потенциалу (разности потенциалов между его обкладками)

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

$$C = \frac{q}{\Phi_1 - \Phi_2}$$

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

Електроємкост плоского конденсатора



$$C = \frac{q}{U} = \frac{q}{E \cdot d}$$

$$E = \frac{q}{\epsilon \epsilon_0 S}$$

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

C – емкость

ϵ – относительная диэлектрическая
проницаемость среды между обкладками

ϵ_0 – электрическая постоянная $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{\Phi}{\text{м}}$

S – площадь обкладки конденсатора

d – расстояние между обкладками

$[d] = 1\text{м}$ $[\epsilon_0] = 1 \frac{\Phi}{\text{м}}$ $[C] = 1\Phi$

$[\epsilon]$ – безразмерная $[S] = 1\text{м}^2$

Электрическая емкость. Конденсатор

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

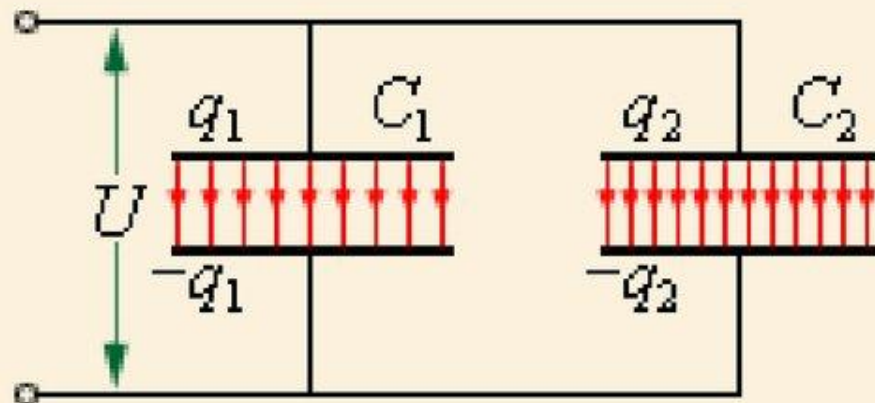
При **параллельном соединении** конденсаторов:

$$U_1 = U_2 = U$$

$$q_1 = C_1 U \text{ и } q_2 = C_2 U$$

$$q = q_1 + q_2$$

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



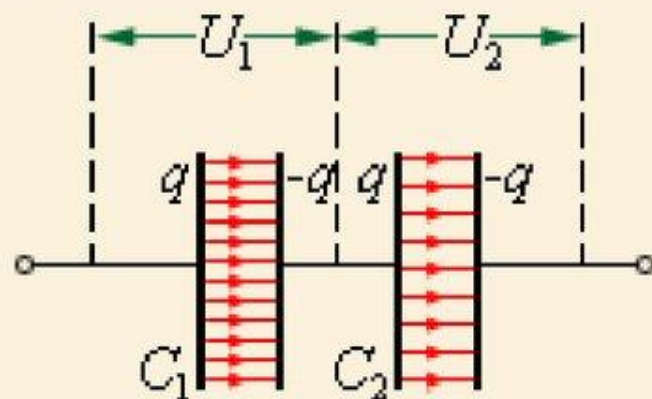
При **последовательном соединении** конденсаторов:

$$q_1 = q_2 = q$$

$$U_1 = \frac{q}{C_1} \quad U_2 = \frac{q}{C_2}$$

$$U = U_1 + U_2$$

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

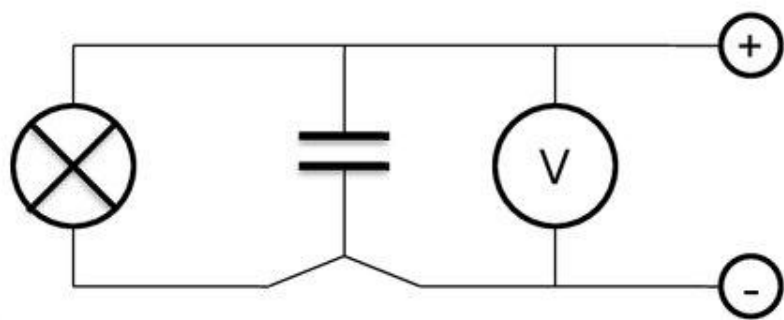




Энергия заряженного конденсатора

- Энергия конденсатора равна работе, которую совершит электрическое поле при сближении пластин конденсатора вплотную, или равна работе по разделению положительных и отрицательных зарядов, необходимой при зарядке конденсатора.

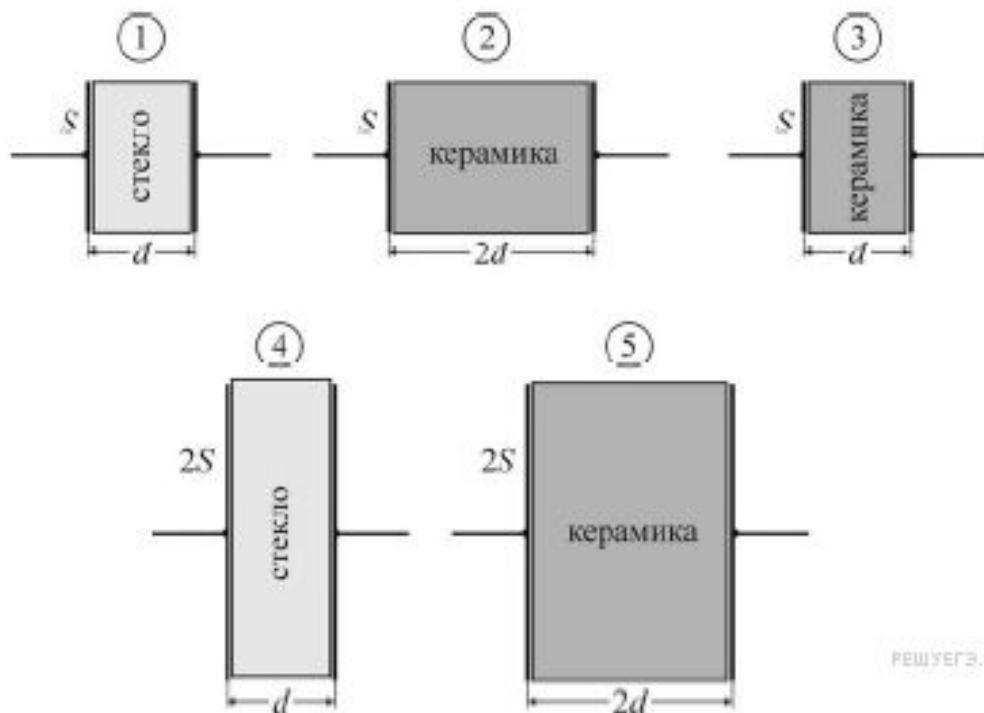
$$W_E = qU_{cp} = \frac{qU}{2} = \frac{CU^2}{2} = \frac{q^2}{2C}$$



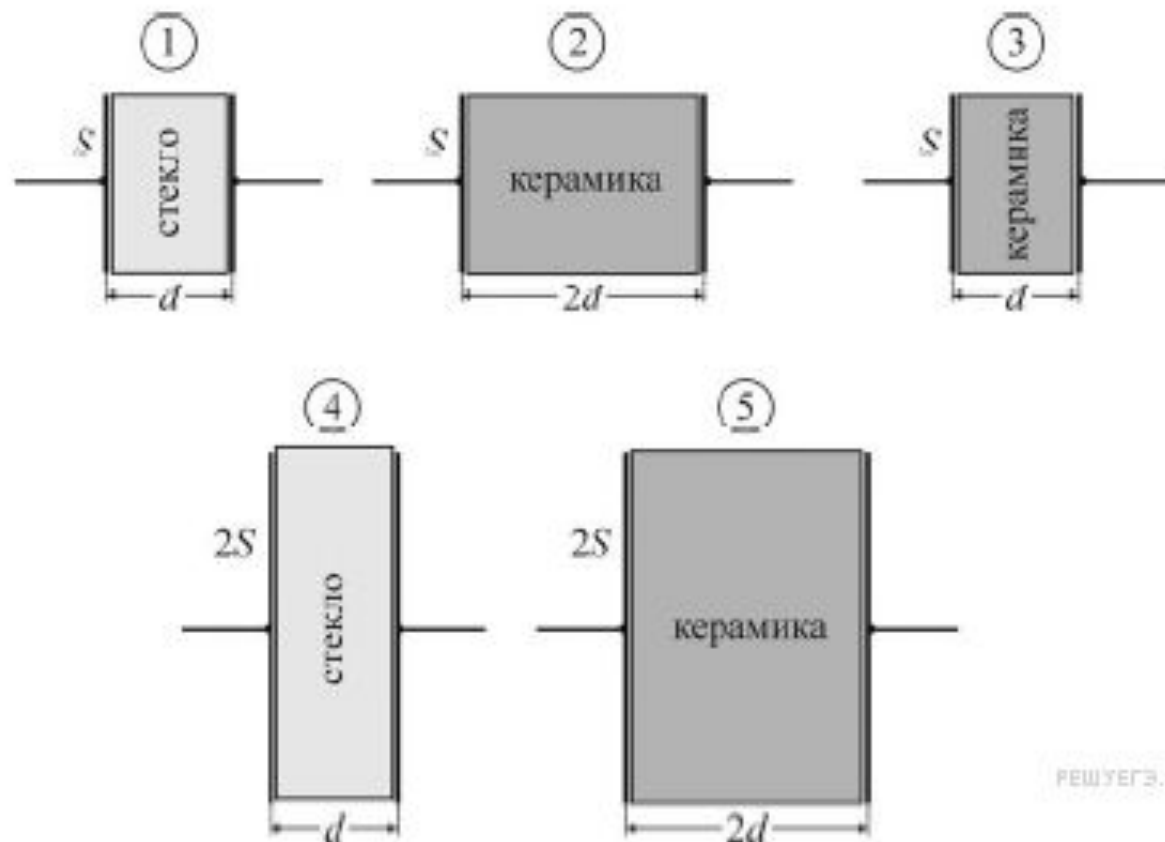
Для получения энергии конденсатора известной ёмкости проще всего измерить напряжение обкладок (вольтметр) и использовать формулу:

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

Необходимо экспериментально изучить зависимость ёмкости плоского конденсатора от свойств диэлектрика, помещённого между его пластинами. Какие две установки следует использовать для проведения такого исследования?

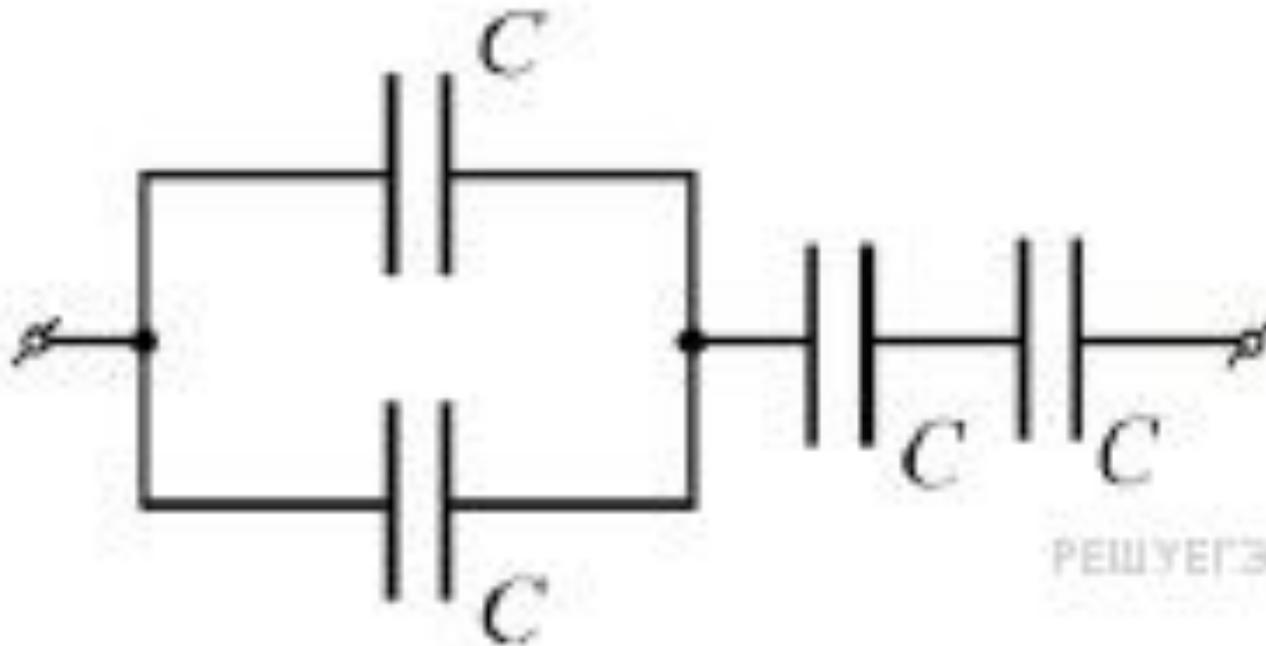


Необходимо экспериментально изучить зависимость ёмкости плоского конденсатора, между пластинами которого помещён диэлектрик, от расстояния d между пластинами.

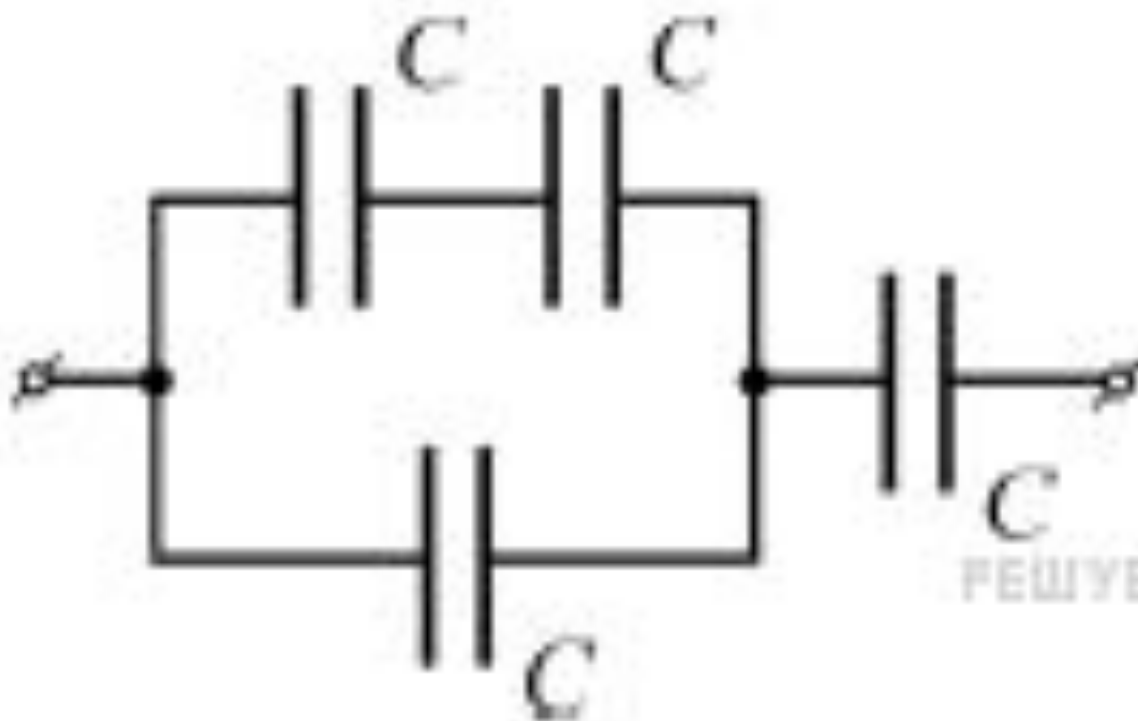


- Конденсатор электроемкостью $0,5 \text{ Ф}$ был заряжен до напряжения 4 В . Затем к нему подключили параллельно незаряженный конденсатор электроемкостью $0,5 \text{ Ф}$. Какова энергия системы из двух конденсаторов после их соединения? (Ответ дать в джоулях.)

- Четыре конденсатора одинаковой электроёмкости $C = 25$ пФ соединены так, как показано на схеме. Определите электроёмкость полученной батареи конденсаторов. Ответ выразите в пФ.

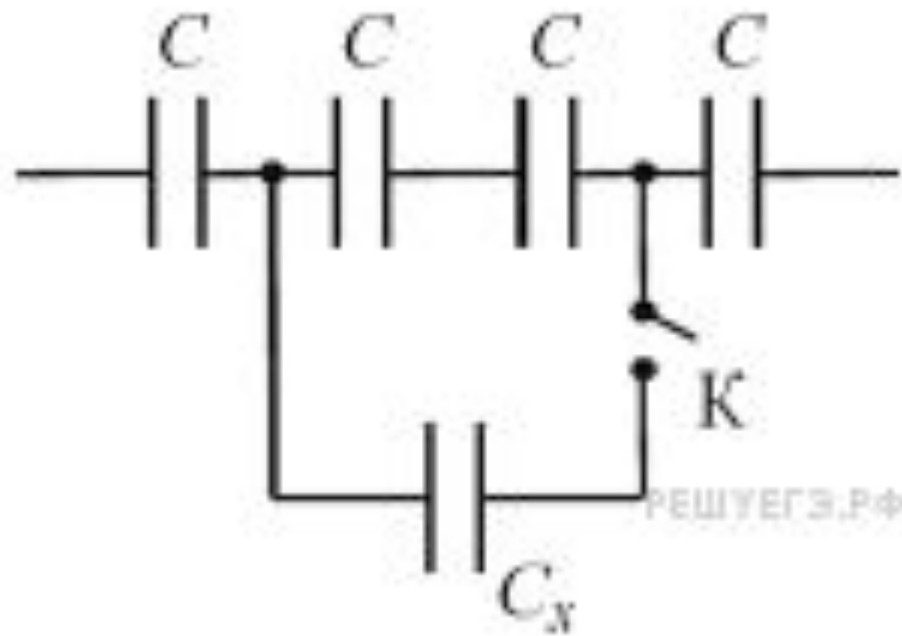


- Четыре конденсатора одинаковой электроёмкости $C = 25$ пФ соединены так, как показано на схеме. Определите электроёмкость полученной батареи конденсаторов. Ответ выразите в пФ.



РЕШУЕГЭ.РФ

- Участок цепи, схема которого изображена на рисунке, до замыкания ключа K имел электрическую ёмкость 3 нФ . После замыкания ключа электроёмкость данного участка цепи стала равной 4 нФ . Чему равна электроёмкость конденсатора C_x (в нФ)?



- Участок цепи, схема которого изображена на рисунке, до размыкания ключа K имел электрическую ёмкость 8 нФ. После размыкания ключа электроёмкость данного участка цепи стала равной 6 нФ. Чему равна электроёмкость конденсатора C_x ? Ответ выразите в нФ.

