

Конденсаторы

1. **Электроемкость уединенного проводника**
2. **Конденсаторы**
3. **Последовательное и параллельное соединения конденсаторов.**

• Электроемкость уединенного проводника

Всякий проводник произвольной формы, находящийся вдали от других проводников имеет распределенный заряд

$$\vec{E} = -\text{grad}\varphi \quad \text{т.о.} \quad \vec{E}_{\text{внутр.}} = 0, \text{ то } \varphi = \text{const} \quad (1)$$

q

Все точки проводника - эквипотенциальные поверхности, т.е. имеют одинаковый потенциал.

$$\text{Вне поверхности } \varphi = \int_{\text{от пов. пр.}}^{\infty} \vec{E}_{\text{внеш.}} \cdot d\vec{l} \quad (2)$$

Электроемкость уединенного проводника

$$C = \frac{q}{\varphi} \quad \text{и} \quad \varphi = \frac{1}{C} \frac{q}{\varphi} \quad (3)$$

Электроемкость показывает, какой заряд может накопить проводник до момента, когда произойдет электрический пробой (электрический разряд) окружающего пространства

$$\Delta\varphi = \frac{\Delta q}{C} \quad (4) \quad \varphi_{\text{земли}} \approx 0 \quad \text{- первое условие нормировки} \quad (5)$$

• Конденсаторы

Рассмотрим систему проводников

$$\varphi_i = \sum_{k=1}^n \alpha_{ik} q_k \quad (6)$$

Свойства:

$$\left\{ \begin{array}{l} \alpha_{ik} > 0 \quad \text{при } i=k \\ \alpha_{ik} \leq 0 \quad \text{при } i \neq k \\ \alpha_{ik} = \alpha_{ki} \end{array} \right. \quad (6.7)$$
$$q_i = \sum_{k=1}^n C_{ik} \varphi_k$$

C_{ik} - емкостные коэффициенты, для них имеют место такие же свойства, как и для α_{ik} .

Конденсатор – устройство для накопления зарядов (система 2-х проводников с равными по величине и противоположными по знаку зарядами). $q_2 = -q_1$

$$\varphi_1 = \alpha_{11}q_1 + \alpha_{12}q_2 = q_1(\alpha_{11} - \alpha_{12})$$

$$\varphi_2 = \alpha_{21}q_1 + \alpha_{22}q_2 = q_1(\alpha_{21} - \alpha_{22})$$

$$\Delta\varphi = \varphi_1 - \varphi_2 = U$$

$$U = q_1(\alpha_{11} - \alpha_{12} - \alpha_{21} + \alpha_{22}) = q_1(\alpha_{11} + \alpha_{22} - 2\alpha_{12})$$

$$C = \frac{q_1}{U}, \text{ где } q_1 - \text{ заряд 1-й оболочки}$$

Суммарный заряд 2-х оболочек = 0.

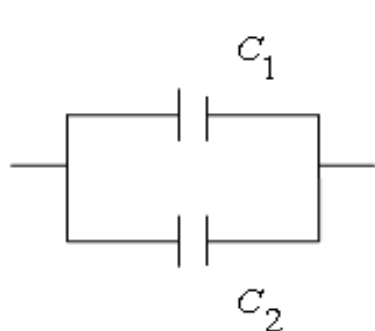
$$C = \epsilon_0 \frac{S}{d}$$

(воздушного).

(8) - емкость плоского конденсатора

- **Соединения конденсаторов:**

- ❖ **Параллельное:**



$$C_1 \neq C_2$$

$$U_1 = U_2 = U$$

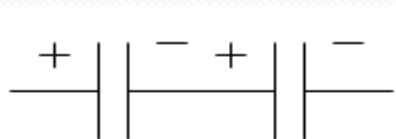
$$q = q_1 + q_2, \text{ так как } C = \frac{q}{U}$$

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

$$C = \sum_{i=1}^n C_i$$

(9)

- ❖ **Последовательное:**



$$C_1 \neq C_2$$

$$U = U_1 + U_2$$

$$q = q_1 = q_2, \text{ так как } C = \frac{q}{U} = \frac{q}{U_1 + U_2}$$

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

$$\frac{1}{C} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{C_i}$$

(10)