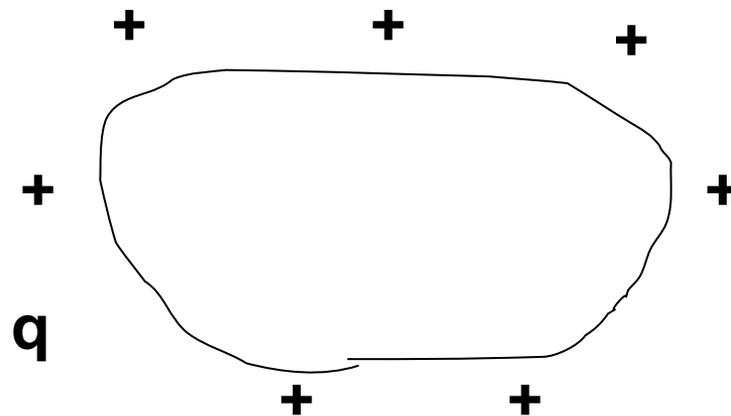


Проводники – вещества, проводящие электрический ток.

В проводниках полученный заряд не остается локализованным, т.е. распространяется по поверхности в связи с действием сил отталкивания между одноименными электрическими зарядами. В металлических проводниках свободными зарядами являются электроны.



Если проводнику сообщить избыточный электрический заряд q , то в условиях равновесия справедливы следующие утверждения:

- 1. Электрическое поле внутри проводника отсутствует, а объем проводника и его поверхность являются эквипотенциальными**

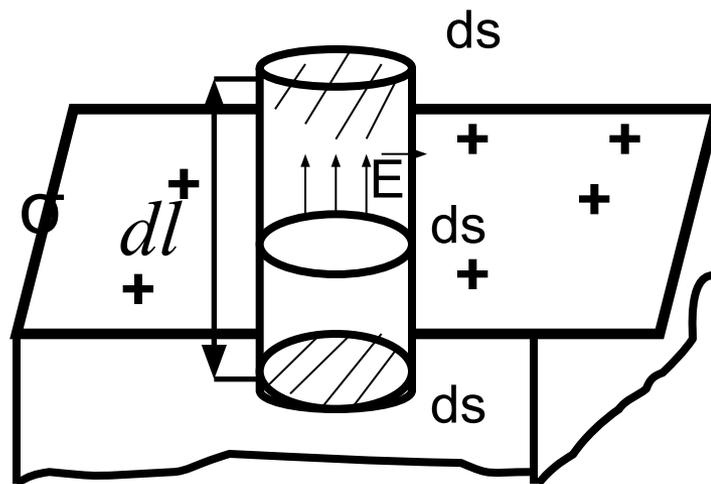
$$E_{\text{внутри}} = 0 \qquad \varphi_{\text{вн}} = \varphi_{\text{пов}} = \text{const}$$

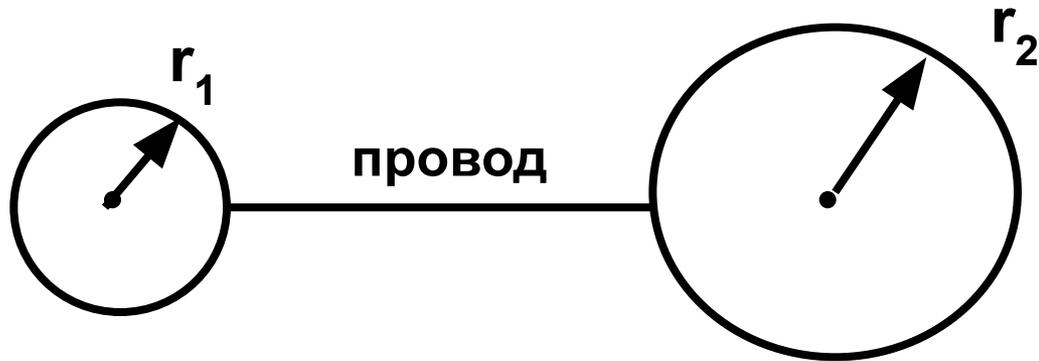
Заряды на поверхности проводника неподвижны.

- 2. Избыточный заряд распределяется только по внешней поверхности проводника неравномерно: модуль вектора E и поверхностная плотность заряда σ больше в тех точках поверхности проводника, где ее кривизна больше.**

На основании теоремы Остроградского-Гаусса напряженность электростатического поля вблизи поверхности заряженного проводника определяется по формуле:

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon\epsilon_0}$$





$$\varphi_1 = \varphi_2$$

$$\varphi_1 = \frac{q_1}{4\pi\epsilon_0\epsilon r_1}$$

$$\varphi_2 = \frac{q_2}{4\pi\epsilon_0\epsilon r_2}$$

Так как $q_1 = \sigma_1 S_1 = 4\pi r_1^2 \sigma_1$ и $q_2 = 4\pi r_2^2 \sigma_2$, то

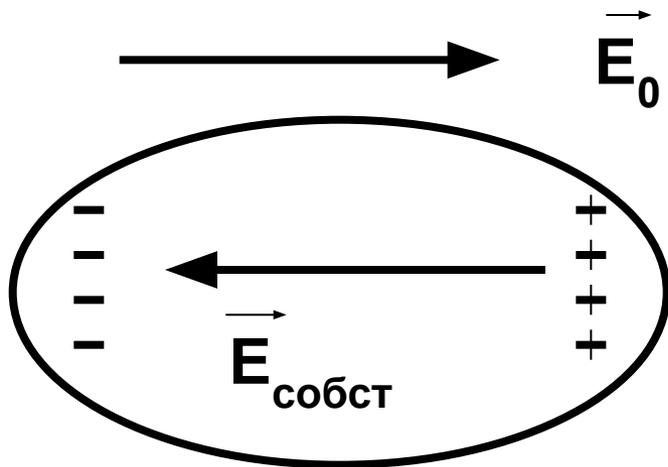
$$\varphi_1 = \frac{\sigma_1}{\epsilon\epsilon_0} r_1 \quad \text{и} \quad \varphi_2 = \frac{\sigma_2}{\epsilon\epsilon_0} r_2 . \quad \text{Но} \quad \varphi_1 = \varphi_2$$

$$\frac{\sigma_1}{\sigma_2} = \frac{r_2}{r_1}$$

$$\underline{\underline{\sigma_1 r_1 = \sigma_2 r_2 = const}}$$

Чем меньше r (больше кривизна), тем больше поверхностная плотность заряда σ .

Явление, состоящее в электризации незаряженного проводника во внешнем электрическом поле путем разделения на этом проводнике уже имеющихся «+» и «-» зарядов в равных количествах, называется *электризацией* через влияние, или электростатической индукцией

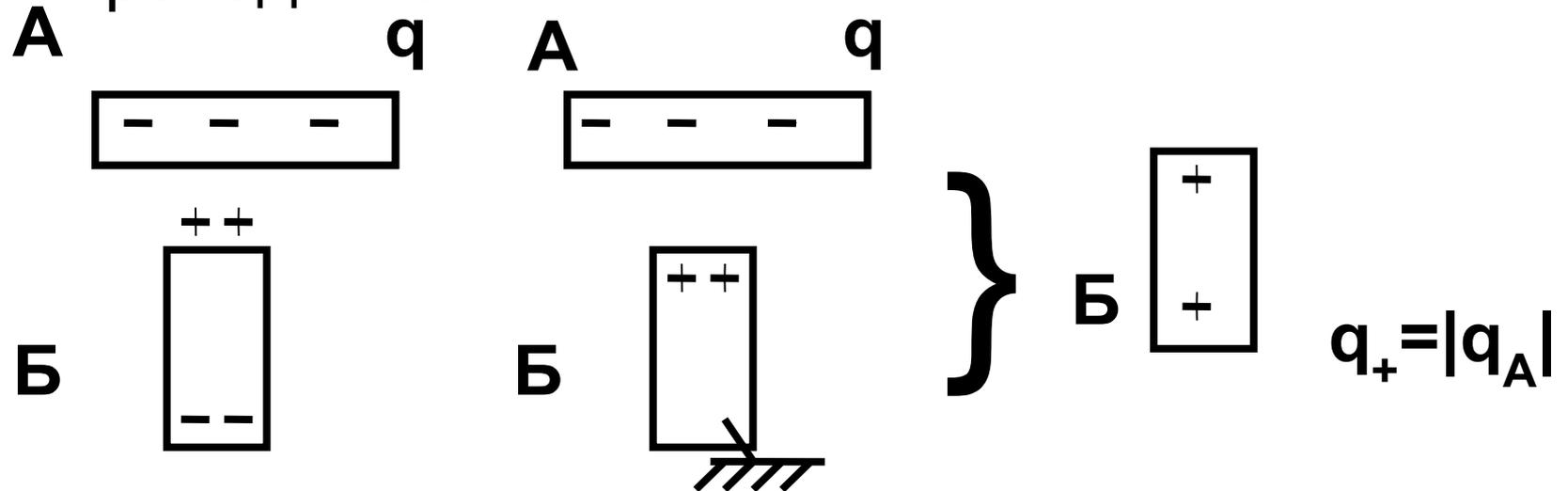


\vec{E}_0 – внешнее электрическое поле

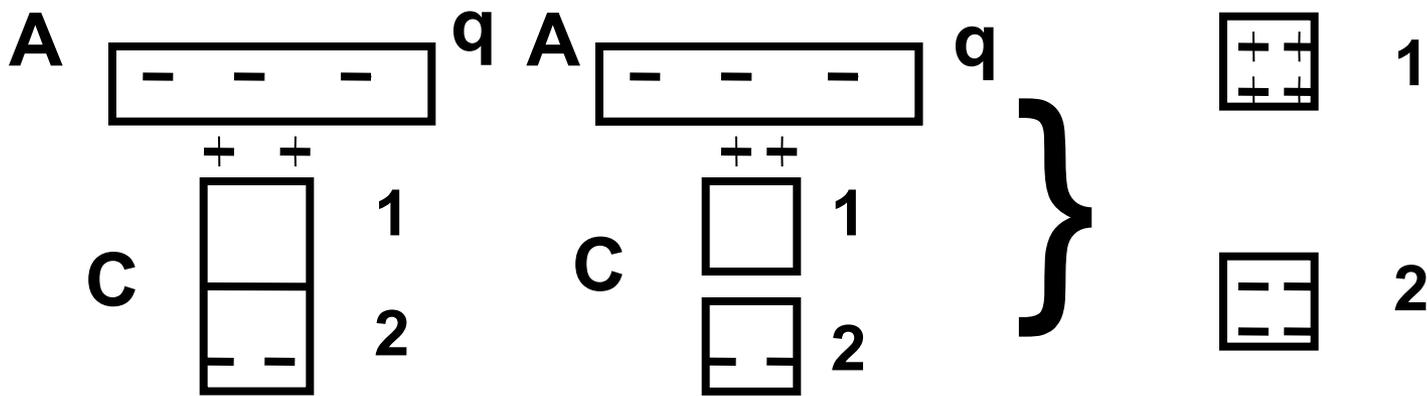
$\vec{E}_{\text{собст}}$ – собственное электрическое поле

$$\vec{E} = \vec{E}_0 + \vec{E}_{\text{собст}} = 0$$

С помощью явления электростатической индукции можно производить зарядку проводников



Заряды только на поверхности



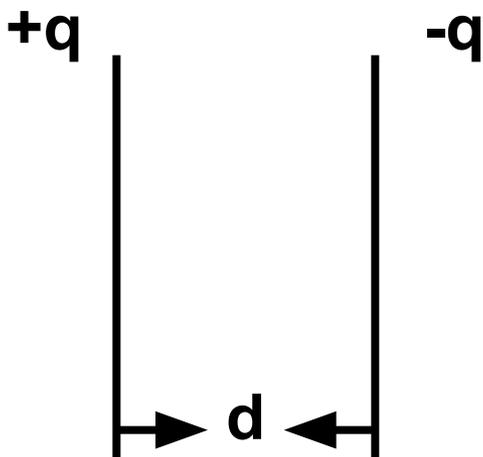
Емкость уединенного проводника – физическая скалярная величина, характеризующая проводник и численно равная тому заряду, который необходимо сообщить незаряженному проводнику, чтобы увеличить потенциал его на единицу.

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

$C = f\left(\frac{q}{\varphi}, \text{форма, размеры}\right)$

$C \neq f(q, \varphi, \text{материал, полости})$

Електроємкость плоского конденсатора



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

$$q = \sigma s$$

$$\Delta\varphi = Ed = \frac{\sigma}{\varepsilon_0 \varepsilon} d$$

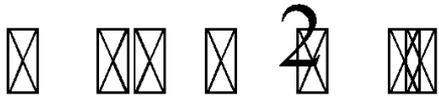
$$C = \frac{\varepsilon_0 \varepsilon s}{d}$$



Энергия электростатического поля

$$W = \frac{q^2}{2C} = \frac{q\varphi}{2} = \frac{C\varphi^2}{2}$$

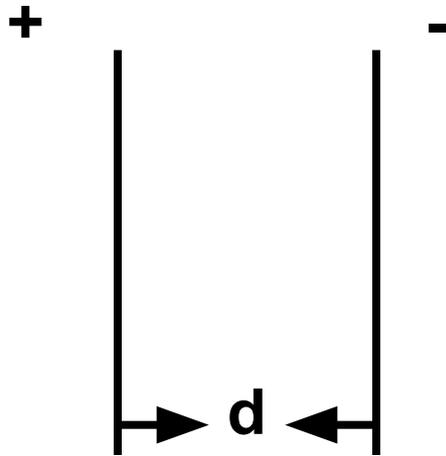
$$W = \frac{\varepsilon_0 \varepsilon E^2}{2} V$$



w

$$w = \frac{ED}{2}$$

$$W = \int_0^V w dV$$



$$C = \frac{q}{\varphi} \quad C = \frac{\epsilon_0 \epsilon S}{d} \quad E = \frac{\Delta\varphi}{d} = \frac{\sigma}{\epsilon_0 \epsilon}$$

$$W = \frac{q^2}{2C} = \frac{q\varphi}{2} = \frac{C\varphi^2}{2}$$

1. Конденсатор подключен к сети $\varphi = \text{const}$

$$\varphi = q/c = \text{const}$$

$$d \uparrow \quad c \downarrow \quad q \downarrow \quad W \downarrow \quad E \downarrow$$

2. Конденсатор отключен от сети $q = \text{const}$

$$q = c\varphi = \text{const} \quad d \uparrow \quad c \downarrow \quad \varphi \uparrow \quad W \uparrow$$

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon_0 \epsilon} = \frac{q/s}{\epsilon_0 \epsilon} = \text{const}$$