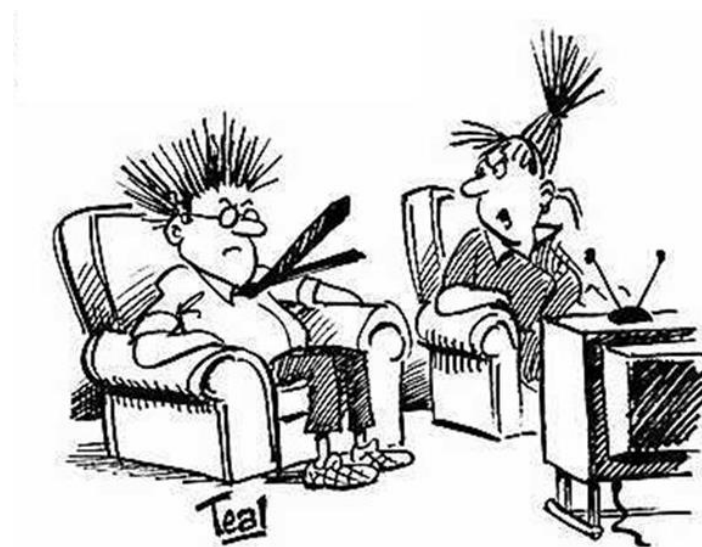


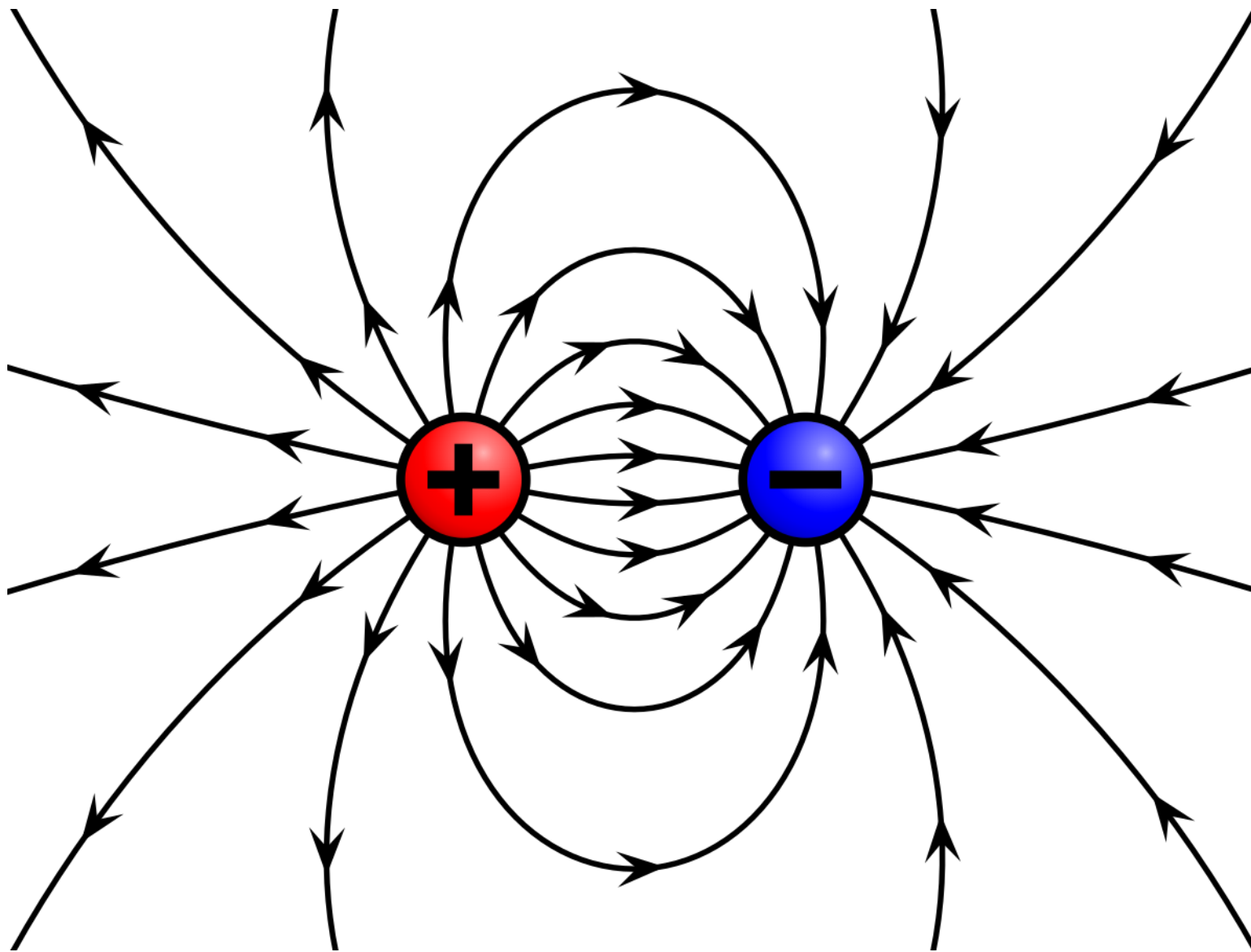
Модуль 3 - Електрика і магнетизм

Лекція 9

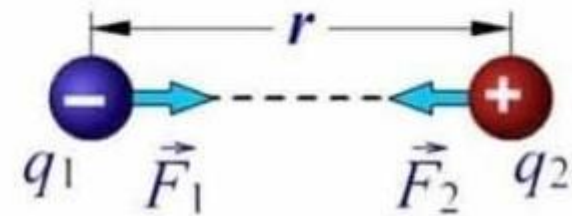
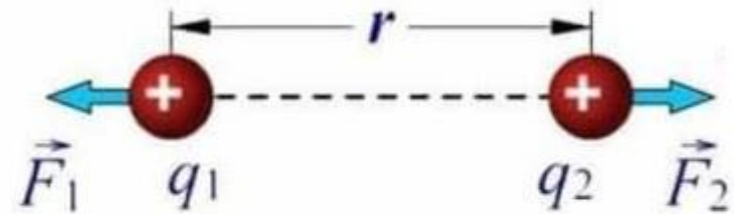
Електростатика



"I told you nylon carpets were a mistake."



$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$$



$\epsilon_0 \approx 8,854 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$ - діелектрична стала

Напруженість електричного поля

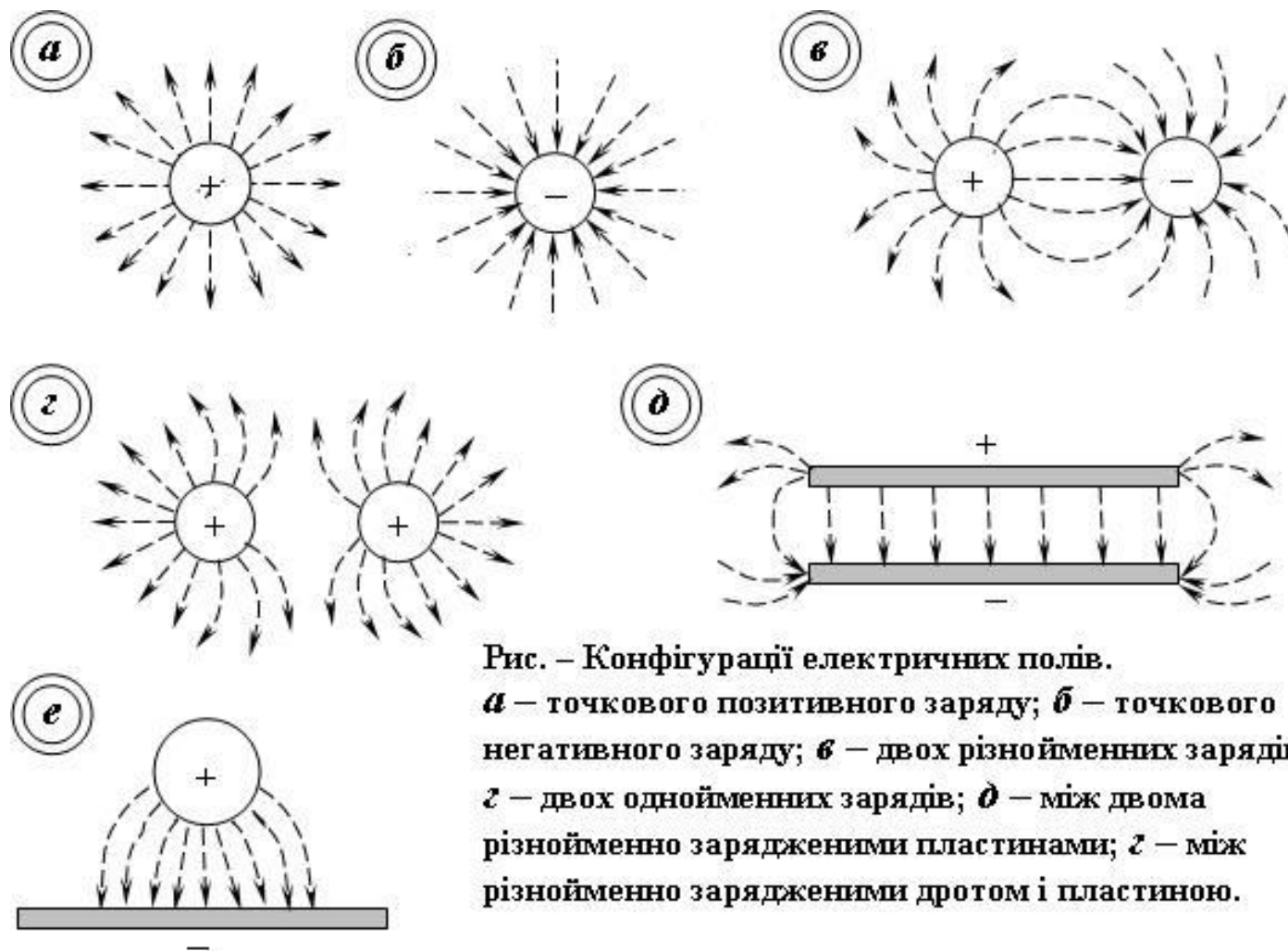


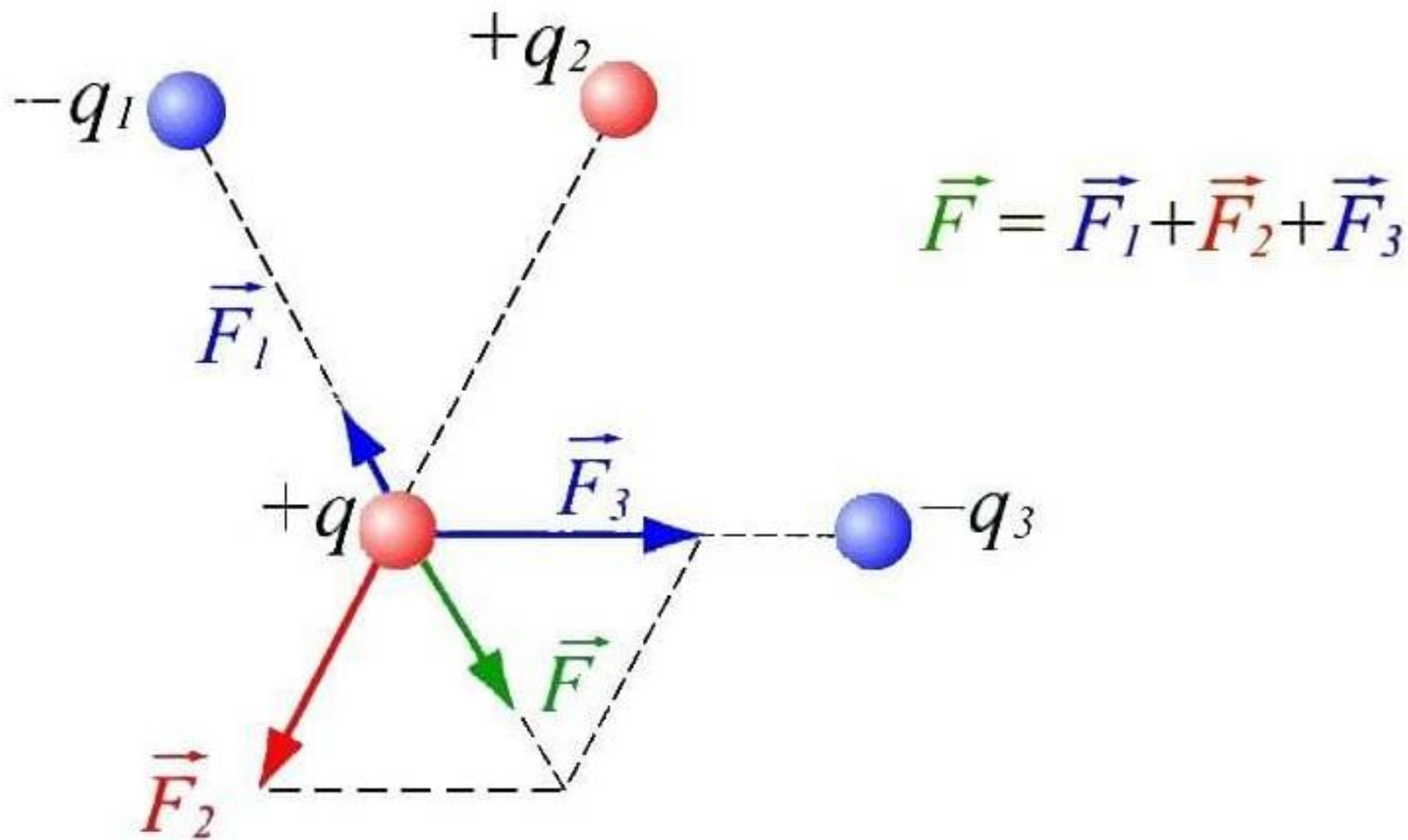
Рис. – Конфігурації електричних полів.

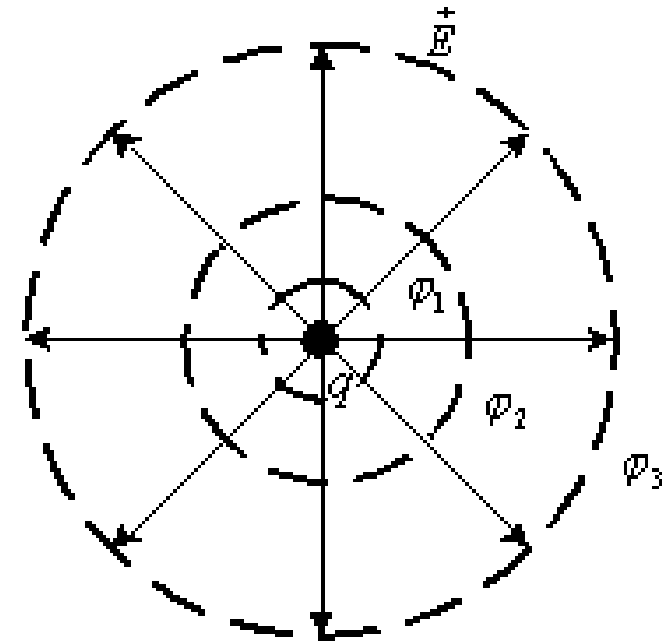
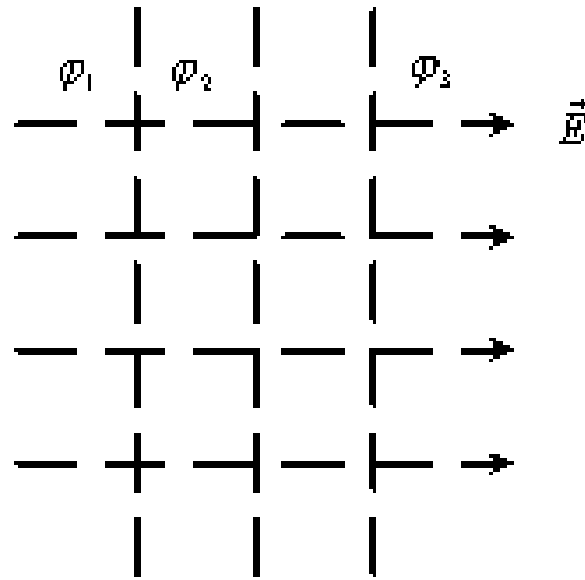
a – точкового позитивного заряду; **b** – точкового негативного заряду; **c** – двох різнойменних зарядів; **d** – між двома різнойменно зарядженими пластинами; **e** – між різнойменно зарядженими дротом і пластиною; **z** – між однойменними зарядів.

$$E = \frac{F}{q}$$

$$E = \frac{U}{d}$$

$$[E] = \left[\frac{\text{В}}{\text{М}} \right]$$

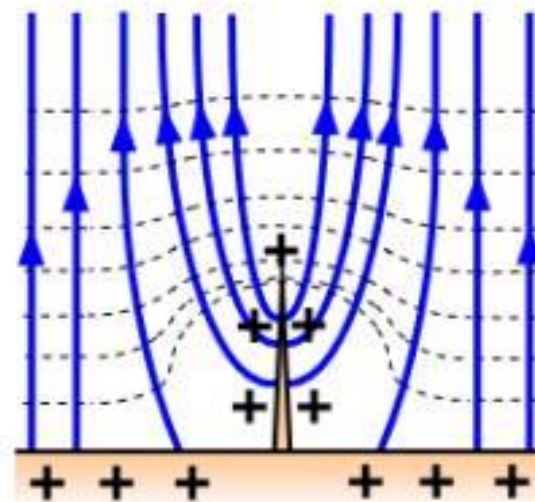
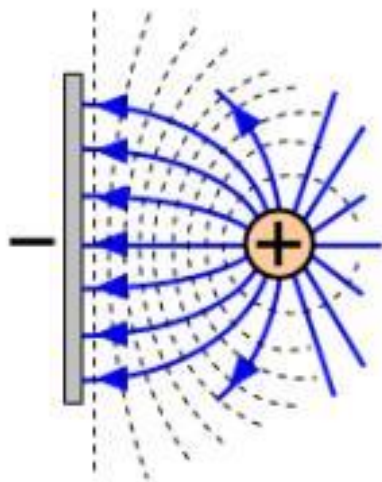
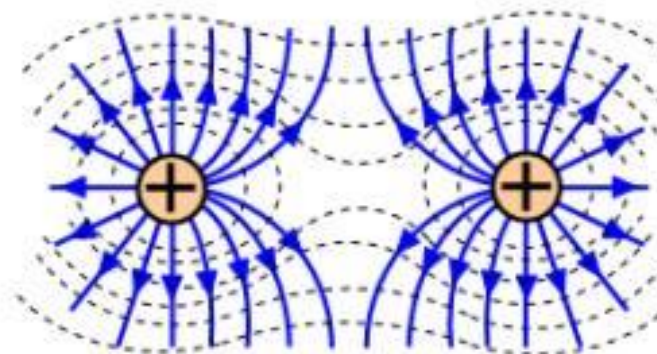
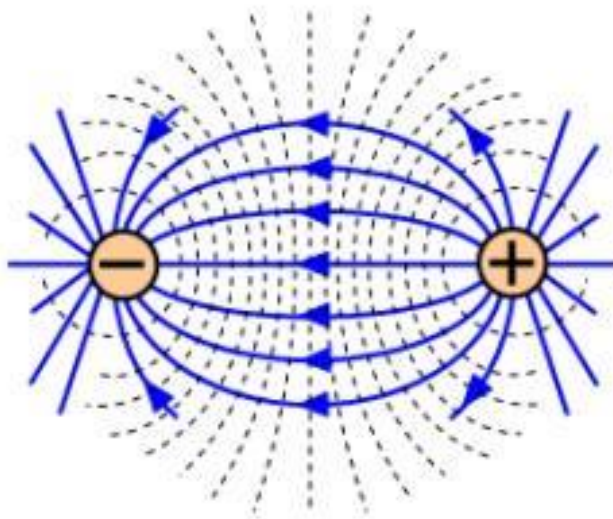


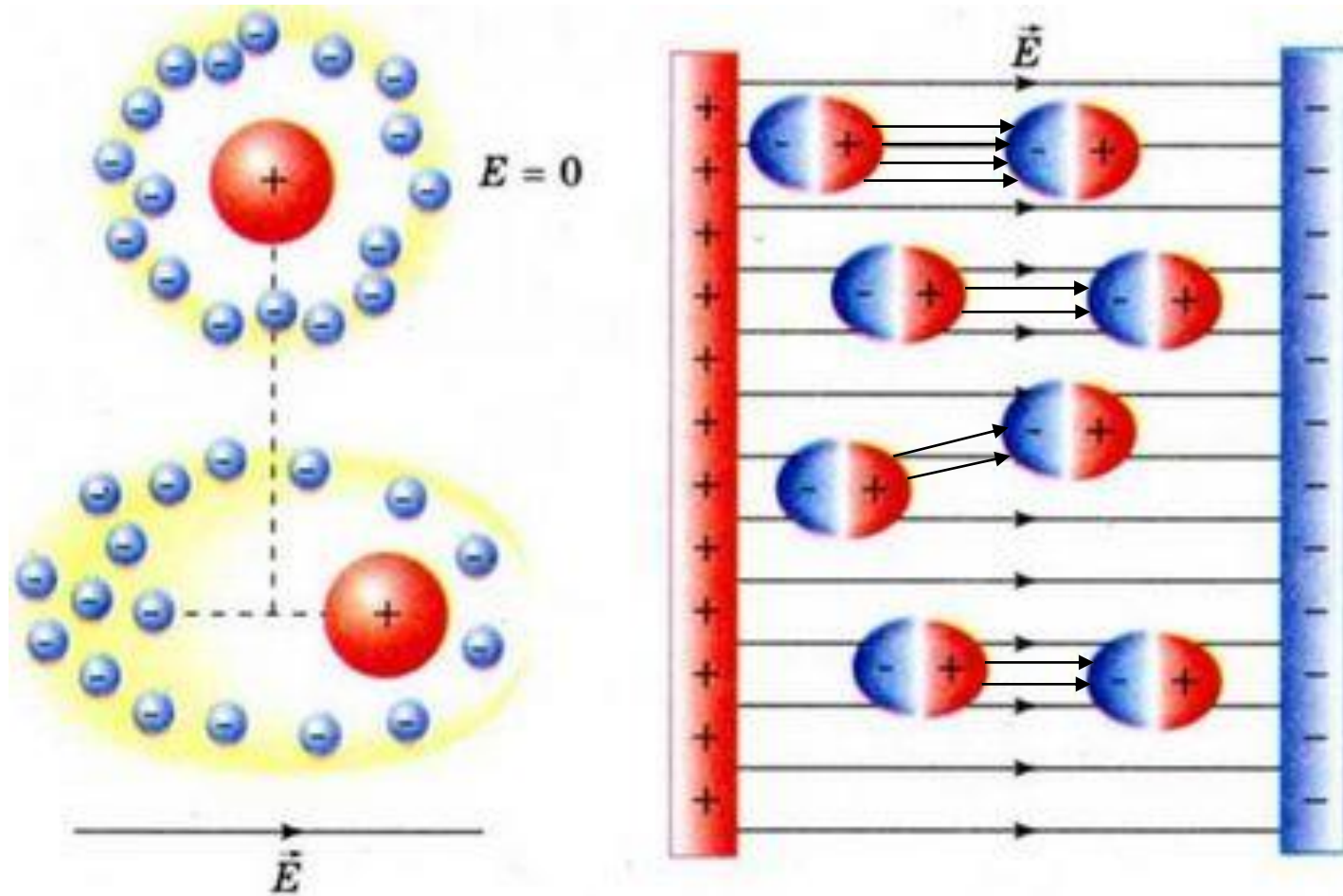


$$\varphi = \frac{A}{q}$$

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

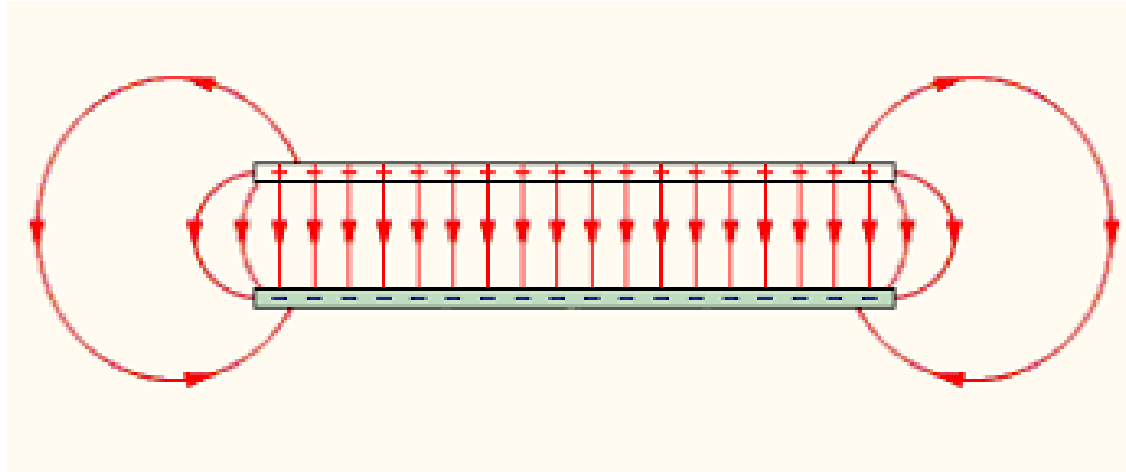
Сам по собі потенціал фізичного змісту не має. Фізичний зміст має **різниця потенціалів** - оскільки робота, яка виконується при перенесенні заряду з однієї точки до іншої, пропорційна різниці потенціалів між цими точками.





Електричне поле в діелектриках

Конденсатори

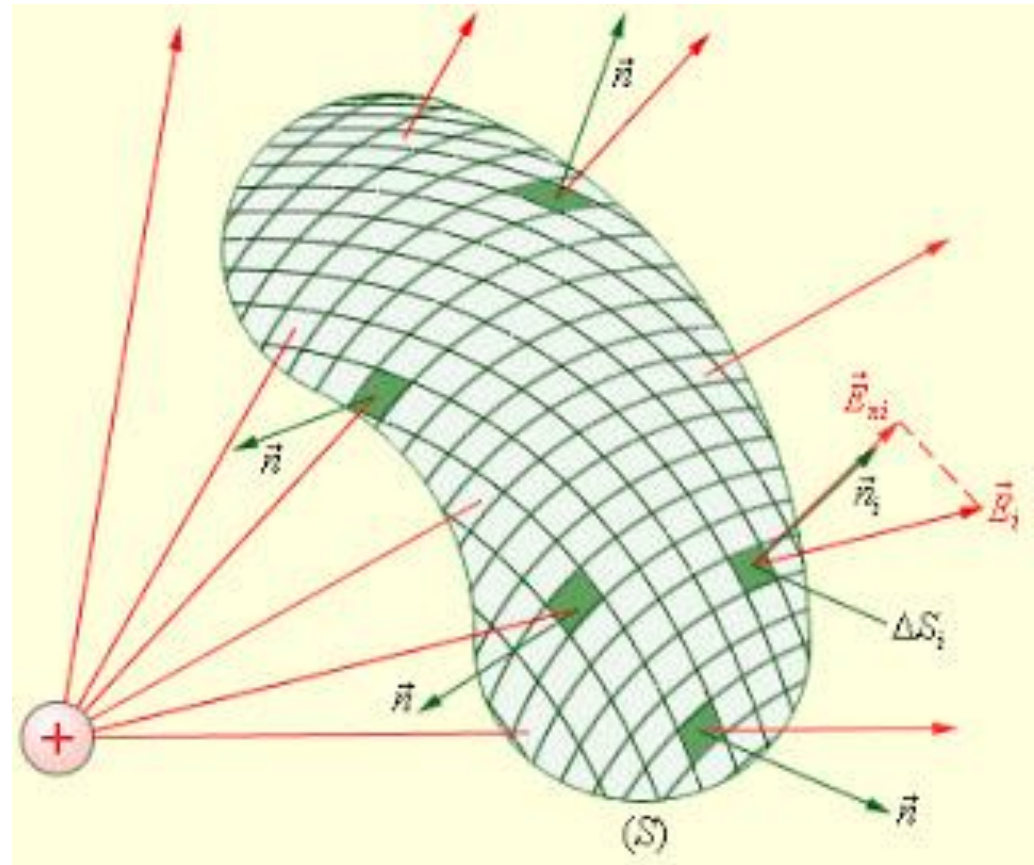


$$C = \frac{\epsilon\epsilon_0 S}{d}$$

Потік вектора напруженості електричного поля

Фізична величина, яка дорівнює числу силових ліній, що пронизують поверхню S , називається *поток вектора напруженості електричного поля*:

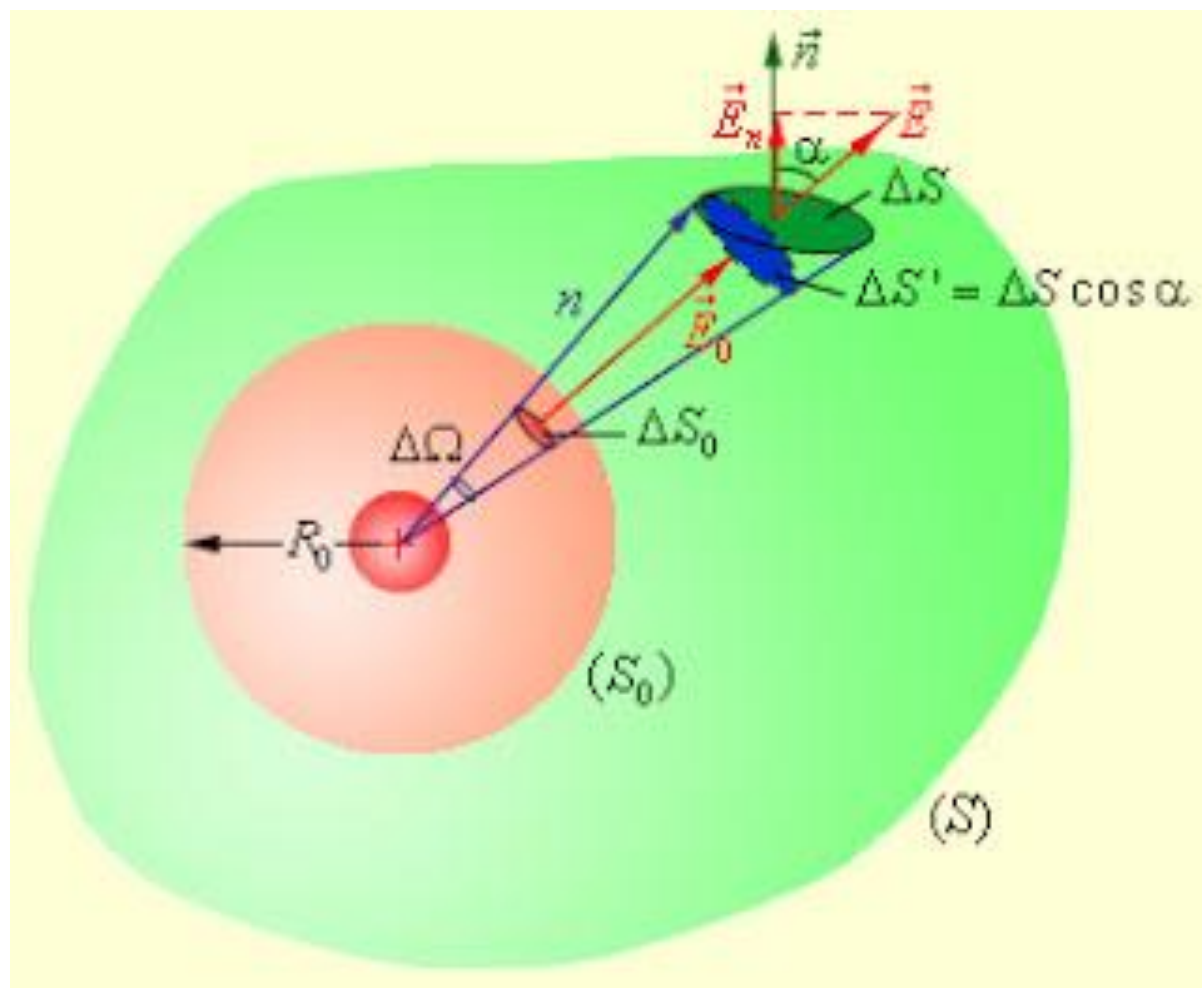
$$\Phi = \int_S E \, ds$$



Теорема Остроградського - Гауса

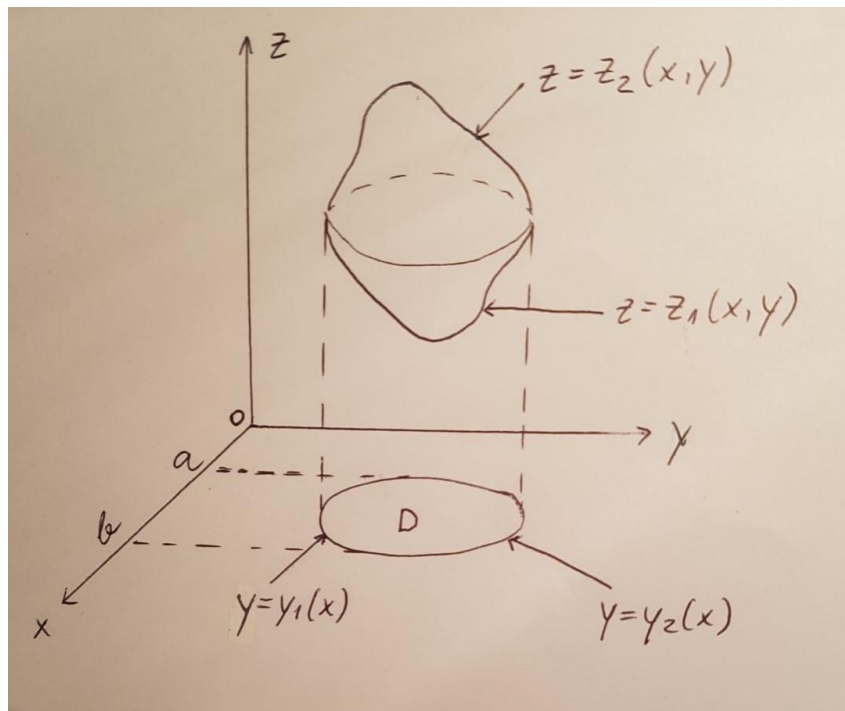
Потік вектора напруженості електростатичного поля \vec{E} через довільну замкнуту поверхню дорівнює алгебраїчній сумі зарядів, розташованих всередині цієї поверхні, поділеній на електричну сталу ϵ_0 :

$$\Phi = \frac{\sum q_{in}}{\epsilon_0}$$



В загальному випадку, якщо заряд розподілений всередині замкненої поверхні з об'ємною густиною ρ_0 , то теорему Остроградського - Гауса можна записати так:

$$\Phi = \oint_S E_n ds = \frac{1}{\epsilon_0} \int_V \rho_0 dV$$



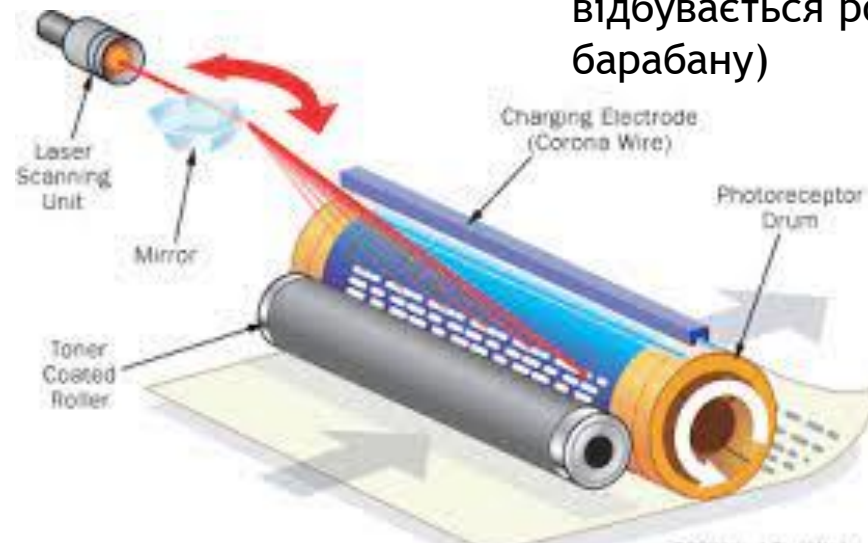
$$\begin{aligned} \int_V \rho dV &= \\ &= \int_{z_1(x,y)}^{z_2(x,y)} \int_{y_1(x)}^{y_2(x)} \int_a^b \rho dx dy dz \end{aligned}$$



Іонізатори повітря
(за рахунок високої
постійної напруги молекули
кисню перетворюються на
аероіони)



Очищувачі повітря (за
рахунок електростатичної
взаємодії наелектризований
пил збирається на
пилзбірнику)



Лазерний принтер (за рахунок
електростатичної взаємодії тонер
пристає до барабану, який
прокочується по паперу. Лазером
відбувається розрядження
барабану)

Далі буде...

...Електричний струм