Напряженность поля равномерно заряженной бесконечной плоскости

- Рассмотрим бесконечную плоскость, равномерно заряженную с поверхностной плотностью заряда σ
- В силу симметрии электрическое поле такой плоскости однородно и линии вектора напряженности нормальны к ней.
- Рассмотрим в качестве Гауссовой поверхности цилиндрическую поверхность с образующей, перпендикулярной к заряженной плоскости, и основанием параллельной ей. Пусть площадь сечения равна S .

  Будем полагать, что ось *Oz* совпадает с осью цилиндрической поверхности и начало координат находится на рассматриваемой плоскости.

  Поток вектора напряженности тогда равен удвоенному произведению площади сечения на проекцию вектора напряженности на ось Oz

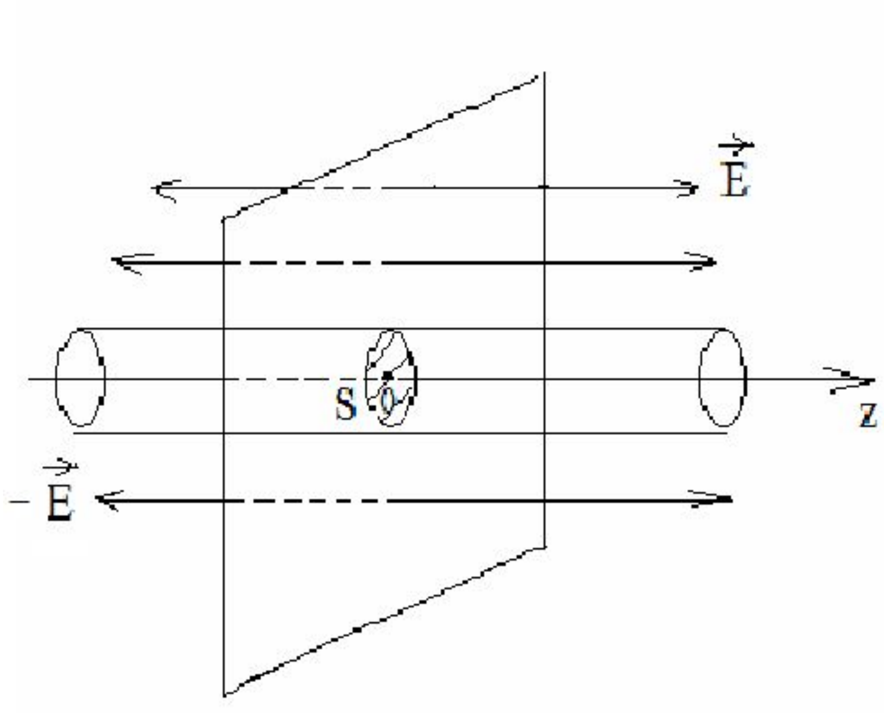
$$N = 2\left|\vec{E}\right|S = 2E_z S$$

По теореме Гаусса

$$2E_z S = \frac{\sigma S}{\varepsilon_0 \varepsilon} \Rightarrow E_z = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0 \varepsilon}$$

$$\vec{E} = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0 \varepsilon}\frac{\vec{z}}{\left|\vec{z}\right|}$$

Плоскость с Гауссовой поверхностью



Найдем потенциал рассматриваемого поля

$$z > 0, \quad \varphi(z) = \int_z^0 \frac{\sigma}{2\varepsilon_0\varepsilon} d\xi = -\frac{\sigma}{2\varepsilon_0\varepsilon} z$$

$$z < 0, \quad \varphi(z) = \int_z^0 \left(-\frac{\sigma}{2\varepsilon_0\varepsilon} \right) d\xi = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0\varepsilon} z$$

$$\varphi(z) = -\frac{\sigma}{2\varepsilon_0\varepsilon} |z|$$

Графики изменения напряженности и потенциала плоскости