

Дано:

$$q_0 = 10^{-8} \text{ [Кл]}$$

$$\rho = 10^{-7} \text{ [Кл/м]}$$

$$\sigma = 10^{-6} \text{ [Кл/м}^2\text{]}$$

$$r_{12} = 5 \cdot 10^{-2} \text{ [м]}$$

$$r_{10} = 5 \cdot 10^{-2} \text{ [м]}$$

$$r_{20} = 10^{-1} \text{ [м]}$$

Найти

$$F_{\Sigma 0}$$

Итак, если не вдаваться в вывод формул напряженности. Напряженность поля бесконечной заряженной нити

$$E_{10} = \frac{\rho}{2 \pi \epsilon_0 r_{10}}$$

Где

ρ – Линейная плотность заряда. У нас 10^{-7} [Кл/м]

ϵ_0 – Диэлектрическая постоянная $8,85 \cdot 10^{-12} \text{ [Ф/м]}$

r_{10} – расстояние между зарядом и нитью.

Соответственно модуль силы это напряженность умноженная на модуль заряда.

$$F_{10} = \frac{\rho q_0}{2 \pi \epsilon_0 r_{10}} = \frac{10^{-15}}{2 \pi \cdot 8,85 \cdot 10^{-12} \cdot 5 \cdot 10^{-2}} \approx 3,6 \cdot 10^{-4} \text{ [Н]}$$

Напряженность поля плоскости.

$$E = \frac{\sigma}{2 \epsilon_0}$$

Где

σ – Поверхностная плотность заряда. У нас 10^{-6} [Кл/м]

ϵ_0 – Диэлектрическая постоянная $8,85 \cdot 10^{-12} \text{ [Ф/м]}$

Соответственно модуль силы

Соответственно модуль силы это напряженность умноженная на модуль заряда.

$$F_{20} = \frac{\sigma q_0}{2 \epsilon_0} = \frac{10^{-14}}{2 \cdot 8,85 \cdot 10^{-12}} \approx 5,6 \cdot 10^{-4} [H]$$

Согласно принципу суперпозиции суммарная сила $F_{\Sigma 0}$, действующая на заряд q_0 равна векторной сумме сил F_{10} и F_{20} .

Далее, чтобы определиться с направлениями и величиной суммарной силы, нужно сообразить картинку.

Согласно рисунку силы F_{10} и F_{20} получаются направленными в одном направлении, следовательно

$$F_{\Sigma 0} = F_{10} + F_{20}$$

$$F_{\Sigma 0} = 3,6 \cdot 10^{-4} + 5,6 \cdot 10^{-4} = 9,2 \cdot 10^{-4} [H]$$

Рисунок 1: сечение перпендикулярное заряженной прямой

