



**Физика для школьников 7 – 11 класса (отборочный этап)**  
**Решение задачи 9. Нанопинцет**

1. По теореме Гаусса для одного заряженного цилиндра напряженность поля на расстоянии  $r > d/2$ :

$$E(r) \cdot 2\pi r \cdot h = \frac{\lambda \cdot h}{\varepsilon_0}$$

$$E(r) = \frac{\lambda}{2\pi r \varepsilon_0}$$

Напряженность поля обоих цилиндров в точке А:

$$E(A) = \frac{2\lambda}{2\pi \frac{l+d}{2} \varepsilon_0} = \frac{2\lambda}{\pi(l+d)\varepsilon_0}$$

$$E(A) = \frac{2 \cdot 0,088 \cdot 10^{-19} \cdot 10^9}{\pi \cdot (2 \cdot 10^{-6} + 50 \cdot 10^{-9}) \cdot 8,85 \cdot 10^{-12}} \approx 0,31 \frac{\text{МВ}}{\text{м}}$$

2. Напряженность поля в точке В:

$$E(B) = E_1(B) + E_2(B) = \frac{\lambda}{2\pi \left(\frac{d}{2} + r\right) \varepsilon_0} + \frac{\lambda}{2\pi \left(\frac{d}{2} + l - r\right) \varepsilon_0}$$

$$= \frac{\lambda}{2\pi \varepsilon_0} \left( \frac{1}{\frac{d}{2} + r} + \frac{1}{\frac{d}{2} + l - r} \right)$$

$$E(B) = \frac{0,088 \cdot 10^{-19} \cdot 10^9}{2 \cdot \pi \cdot 8,85 \cdot 10^{-12}} \left( \frac{1}{\frac{50 \cdot 10^{-9}}{2} + 400 \cdot 10^{-9}} + \frac{1}{\frac{50 \cdot 10^{-9}}{2} + 2 \cdot 10^{-6} - 400 \cdot 10^{-9}} \right) \approx 0,47 \frac{\text{МВ}}{\text{м}}$$