

2.12 Поле цилиндрического конденсатора

В поле заряженной оси выделим две цилиндрические поверхности с радиусами r_1 и r_2 , расположенные соосно.

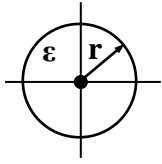


Рисунок 2.14.

Закон изменения параметров поля \mathbf{D} , \mathbf{E} и φ не изменится, если эквипотенциальные поверхности заменим тонкими проводящими поверхностями. В результате получим цилиндрический конденсатор, заряд внутренней поверхности $q_1 = \sigma_1 \ell$, внешней $q_2 = \sigma_2 \ell$. Закон изменения параметров поля \mathbf{D} , \mathbf{E} и φ между выделенными поверхностями определяется уравнениями (2.40) и (2.41).

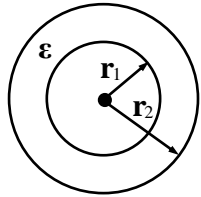


Рисунок 2.15.

$$\mathbf{D} = \frac{\mathbf{q}}{2\pi r \ell} ; \quad \mathbf{E} = \frac{\mathbf{q}}{2\pi \epsilon \epsilon_0 r \ell} . \quad (2.42)$$

$$\mathbf{E}_{\max} = \frac{\mathbf{q}}{2\pi \epsilon \epsilon_0 r_1 \ell} . \quad (2.43)$$

$$\varphi = -\int \mathbf{E} d\mathbf{r} = \frac{-\mathbf{q}}{2\pi \epsilon \epsilon_0 \ell} \ln r + \mathbf{K} . \quad (2.44)$$

Напряжение U , приложенное к цилиндрическому конденсатору и емкость

$$U = \varphi_{r_1} - \varphi_{r_2} = \int_{r_1}^{r_2} \mathbf{E} d\mathbf{r} = \frac{-\mathbf{q}}{2\pi \epsilon \epsilon_0 \ell} \ln \frac{r_2}{r_1} ; \quad (2.45)$$

$$C = \frac{\mathbf{q}}{U} = \frac{2\pi \epsilon \epsilon_0 \ell}{\ln \frac{r_2}{r_1}} ; \quad (2.46)$$

Максимальная напряженность $\mathbf{E}_{\max} = \frac{U}{r_1 \ln \frac{r_2}{r_1}} . \quad (2.47)$

