

Вывод формулы емкости плоского конденсатора

Вывести формулу емкости для плоского конденсатора, изображенного на рис. 1.

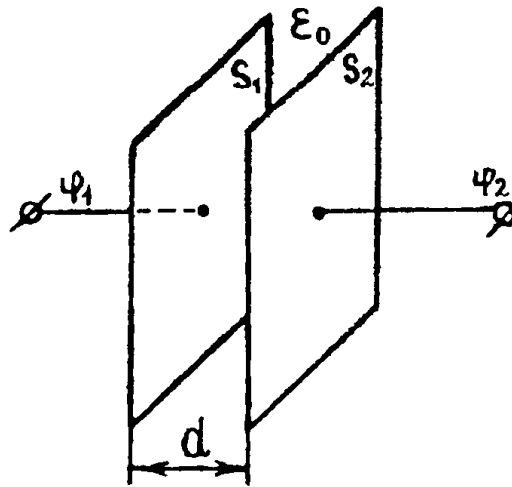


Рис. 1

Решение

Полагаем поле между пластинами конденсатора равномерным. Пусть заряд левой обкладки конденсатора q .

Величина вектора электростатической индукции на основании граничного условия

$$D = \sigma = \frac{q}{S},$$

где σ – поверхностная плотность заряда на пластине конденсатора.

Напряжённость электрического поля

$$E = \frac{D}{\epsilon_a} = \frac{q}{S \cdot \epsilon_0 \cdot \epsilon_r},$$

где ϵ_r – относительная диэлектрическая проницаемость диэлектрика конденсатора; $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{\Phi}{\text{м}}$ – диэлектрическая постоянная.

Приложенное напряжение

$$U = E \cdot d = \frac{q \cdot d}{\epsilon_a \cdot S}.$$

Емкость конденсатора

$$C = \frac{q}{U} = \frac{\varepsilon_a \cdot S}{d} = \frac{\varepsilon_r \cdot \varepsilon_0 \cdot S}{d} [\Phi].$$