

Конденсаторы

Конденсатором называется система из двух проводников, находящихся на небольшом расстоянии друг от друга и разделенных диэлектриком.

Основная характеристика конденсатора – емкость C :

$$q = C(\varphi_1 - \varphi_2) \quad (1)$$

Здесь q – заряд конденсатора, а φ_1, φ_2 – потенциалы двух проводников.

Разность потенциалов $\varphi_1 - \varphi_2$ называется напряжением U между обкладками конденсатора (обычно проводники выбираются плоские, сферические, и т.д., поэтому и называются обкладками).

Найдем емкость плоского конденсатора. Напряженность между обкладками примерно равна напряженности между двумя разноименно заряженными плоскостями.

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon_0 \epsilon} = \frac{q}{\epsilon_0 \epsilon S} \quad (2)$$

Коэффициент $\frac{1}{\epsilon}$ появился из того соображения, что пространство между плоскостями заполнено диэлектриком с проницаемостью ϵ .

Плоскости являются эквипотенциальными, поэтому:

$$\varphi_1 - \varphi_2 = Ed = \frac{qd}{\epsilon_0 \epsilon S} \quad (3)$$

Отсюда:

$$C = \frac{\epsilon_0 \epsilon S}{d} \quad (4)$$

Энергию заряженного конденсатора легко найти как энергию системы зарядов:

$$W_p = \frac{1}{2}q(\varphi_1 - \varphi_2) = \frac{1}{2}qU \quad (5)$$

Отсюда:

$$W_p = \frac{qU}{2} = \frac{q^2}{2C} = \frac{CU^2}{2} \quad (6)$$