

Електрика та магнетизм

Практичне заняття №2

Потік вектора напруженості електростатичного поля . Теорема Гаусса. Конденсатори

9.22 Знайти напруженість електростатичного поля на відстані 0,2 нм від одновалентного йона. Заряд йона вважати точковим.

РОЗВ'ЯЗАННЯ:

Дано:

Одновалентний йон створює електричне поле з напруженістю

$r=0,2$ нм

$$E = \frac{|q|}{4\pi\epsilon\epsilon_0 r^2}$$

$E=?$

заряду електрона

Заряд одновалентного йона рівний по абсолютній величині

9.102 Різниця потенціалів між точками А і В $U=6$ В. Ємність першого конденсатора $C_1=2$ мкФ, ємність другого конденсатора $C_2=4$ мкФ. Знайти заряди q_1 і q_2 і різницю потенціалів U_1 і U_2 на обкладинках кожного конденсатора.

РОЗВ'ЯЗАННЯ:

Дано:

При послідовному з'єднанні на

$U=6$ В

всіх пластинках конденсатора

$C_1=2$ мкФ

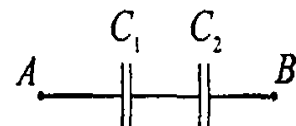
буде однаковий по модулю заряд

$C_2=4$ мкФ

тобто $q_1 = q_2$

$q_1, q_2, U_1, U_2=?$

При цьому $q_1 = C_1 U_1$, $q_2 = C_2 U_2$



Звідси $C_1 U_1 = C_2 U_2$

Падіння напруги на ділянці АВ рівне $U = U_1 + U_2$ звідси

$$U_1 = U - U_2$$

Тоді $C_1(U - U_2) = C_2 U_2$

$$U_2 = \frac{UC_1}{C_2 + C_1}$$

9.53 Різниця потенціалів між пластинами плоского конденсатора $U=90\text{В}$. Площа кожної пластини $S = 60 \text{ см}^2$, її заряд $q = 1\text{нКл}$. На якій відстані d одна від одної знаходяться пластини?

РОЗВ'ЯЗАННЯ:

Дано:

$$U=90\text{В}$$

$$S = 60 \text{ см}^2$$

$$q = 1\text{нКл}$$

d -?

Напруженість поля плоского конденсатора

$$E = \frac{\delta}{\epsilon\epsilon_0}$$

з іншого боку

$$E = \frac{U}{d}$$

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

$$\frac{q}{S\epsilon\epsilon_0} = \frac{U}{d}$$

$$d = \frac{US\epsilon\epsilon_0}{q}$$

9.106 Куля радіусом 1 м заряджена до потенціалу 30 кВ. Знайти енергію зарядженої кулі.

РОЗВ'ЯЗАННЯ:

Дано:

$$R = 1\text{м}$$

$$\varphi = 30\text{кВ}$$

W -?

енергія зарядженої кулі

$$W = \frac{CU^2}{2}$$

ємність кулі

$$C = 4\pi\epsilon\epsilon_0 R$$

$$W = \frac{4\pi\epsilon\epsilon_0 RU^2}{2}$$