

12 Розв'язування задач. Підготовка до КР

1. Точковий заряд 2 нКл перебуває в гасі. Яка напруженість поля цього заряду на відстані 1 см від нього?

① Дано:
 $E = ?$
 $Q = 2 \text{ нКл} = 2 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}$
 $r = 1 \text{ см} = 10 \cdot 10^{-3} \text{ м}$
 $\epsilon = 2,1 \text{ (газ)}$
 $K = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Вм}}{\text{Кл}^2}$

$$E = k \frac{Q}{\epsilon r^2}$$

Для газу

$$E = \frac{k}{\epsilon} \cdot \frac{Q}{r^2}$$

$$[E] = \frac{\text{Нм}}{\text{Кл}^2} \cdot \frac{\text{Кл}}{\text{м}^2} = \frac{\text{Н}}{\text{Кл}}$$

$$E = \frac{9 \cdot 10^9}{2,1} \cdot \frac{2 \cdot 10^{-9}}{(10 \cdot 10^{-3})^2} = \frac{3 \cdot 2}{2,1 \cdot 100 \cdot 10^{-6}} =$$

$$= 86 \cdot 10^3 = 86 \frac{\text{кН}}{\text{Кл}}$$

Відповідь: $E = 86 \frac{\text{кН}}{\text{Кл}}$

2. Яку роботу виконає поле під час переміщення заряду 2 нКл із точки з потенціалом 200 В у точку з потенціалом 50 В?

② Дано:
 $A = ?$
 $q = 2 \text{ нКл} = 2 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}$
 $\varphi_1 = 200 \text{ В}$
 $\varphi_2 = 50 \text{ В}$

$$\varphi_1 - \varphi_2 = \frac{A}{q}$$

$$A = (\varphi_1 - \varphi_2) \cdot q$$

$$A = (200 - 50) \cdot 2 \cdot 10^{-9} = 0,3 \cdot 10^{-6} \text{ Дж} =$$

$$= 0,3 \text{ мкДж}$$

Відповідь: $A = 0,3 \text{ мкДж}$

3. Який заряд потрібно передати конденсатору електроємністю 1 мкФ, щоб різниця потенціалів між його пластинами дорівнювала 50 В?

③ Дано:
 $q = ?$
 $C = 1 \text{ мкФ} = 1 \cdot 10^{-6} \text{ Ф}$
 $\varphi = 50 \text{ В}$

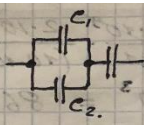
$$C = \frac{q}{\varphi} \Rightarrow q = C \cdot \varphi$$

$$q = 1 \cdot 10^{-6} \cdot 50 = 50 \cdot 10^{-6} = 50 \text{ нКл}$$

Відповідь: $q = 50 \text{ нКл}$

4. Визначте електроємність батареї конденсаторів (див. рисунок), якщо $C_1 = C_2 = 1000 \text{ пФ}$ і $C_3 = 250 \text{ пФ}$.

④ Дано:
 $C = ?$
 $C_1 = C_2 = 1000 \text{ пФ} = 1000 \cdot 10^{-12} \text{ Ф}$
 $C_3 = 250 \text{ пФ} = 250 \cdot 10^{-12} \text{ Ф}$



$$C_{12} = C_1 + C_2 = 1000 \cdot 10^{-12} + 1000 \cdot 10^{-12} = 2000 \cdot 10^{-12}$$

$$C = \frac{C_{12} \cdot C_3}{C_{12} + C_3}$$

$$C = \frac{2000 \cdot 10^{-12} \cdot 250 \cdot 10^{-12}}{2000 \cdot 10^{-12} + 250 \cdot 10^{-12}} = \frac{500000 \cdot 10^{-24}}{2250 \cdot 10^{-12}} =$$

$$= 222 \cdot 10^{-12} \text{ Ф} = 222 \text{ пФ}$$

Відповідь: $C = 222 \text{ пФ}$

