

## Самостоятельная работа № 2

Решить задачи. Номер варианта – это последняя цифра в коде студента

### Формулы:

Сила взаимодействия между зарядами в электрическом поле (или сила Кулона):

$F = \frac{q_1 q_2}{4\pi\epsilon_0 \epsilon r^2}$ , где  $q_1, q_2$  – заряды (единица измерения 1 Кл);  $\epsilon_0$  – электрическая постоянная ( $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$ );  $\epsilon$  – диэлектрическая проницаемость среды,  $r$  – расстояние между зарядами.

Напряженность электрического поля:  $E = \frac{F}{q}$  (единица измерения 1 Н/Кл).

Напряженность электрического поля в данной точке:  $E = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 \epsilon r^2}$ , где  $r$  – расстояние от заряда до точки, где требуется найти величину поля.

Напряженность также можно найти по формуле:  $E = \frac{U}{d}$ , где  $U$  – напряжение между пластинами (1 В),  $d$  – расстояние между пластинами (м).

Емкость плоского конденсатора  $C$  (единица измерения 1 Ф):  $C = \frac{\epsilon_0 \epsilon S}{d}$ ,  $S$  – площадь пластины конденсатора,  $d$  – расстояние между пластинами.

Кинетическая энергия тела  $E_k$  (единица измерения 1 Дж):  $E_k = \frac{mv^2}{2}$ , где  $m$  – масса тела,  $v$  – скорость тела.

Потенциальная энергия частицы, или работа по перемещению заряда:  $U = \frac{A}{q}$ , где  $A$  – работа по перемещению заряда (единица измерения 1 Дж). Напряжение  $U$  это разность потенциалов:  $U = \varphi_1 - \varphi_2$ , где  $\varphi$  – потенциал (единица измерения 1 В).

Потенциал в данной точке:  $\varphi = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 \epsilon r}$ , где  $r$  – расстояние от заряда до данной точки.

Линейная плотность заряда (единица измерения 1 Кл/м):  $\sigma = \frac{q}{l}$ , где  $l$  – длина.

1. Расстояние между двумя точечными зарядами  $q_1 = 8 \cdot 10^{-9}$  Кл и  $q_2 = 2 \cdot 10^{-9}$  Кл равно  $r$ . На каком расстоянии от первого заряда находится точка, где суммарное поле данных зарядов равно нулю?

Номер варианта	г (м)
----------------	-------

0	0,05
1	0,1
2	0,15
3	0,2
4	0,25
5	0,3
6	0,35
7	0,4
8	0,45
9	0,5

2. Электрон летит между пластинами плоского конденсатора, оставаясь на равном расстоянии между его пластинами. Скорость электрона  $v$  направлена параллельно пластинам. Найти минимальное напряжение, прикладываемое к пластинам, при котором электрон не вылетает из конденсатора. Расстояние между пластинами 0,8 см и длина  $l$ .

Номер варианта	$v$ (км/сек)	$l$ (см)
0	1000	5
1	2000	5
2	3000	5
3	4000	5
4	5000	5
5	6000	5
6	7000	5
7	8000	5
8	9000	5
9	10000	5

3. На поверхности тонкостенного шара находится заряд  $q = 10^{-7}$  Кл, радиус шара 8 см. Определить напряженность электрического поля  $E$  и потенциал  $\varphi$  в точке, которая находится на расстоянии  $r$  от центра шара.

Номер варианта	$r$ (м)
0	0,05

1	0,06
2	0,06
3	0,07
4	0,07
5	0,08
6	0,09
7	0,1
8	0,15
9	0,2

4. Найти емкость плоского конденсатора, если площадь его пластин  $S$ . В качестве диэлектрика стекло (толщина  $d_1$ ), которое покрыто с обеих сторон парафином (толщина  $d_2$ ).

Номер варианта	$S$ (см <sup>2</sup> )	$d_1$ (мм)	$d_2$ (мм)
0	350	1,5	0,1
1	345	1,5	0,1
2	340	1,5	0,1
3	335	1,5	0,1
4	330	1,5	0,1
5	325	1,0	0,15
6	320	1,0	0,15
7	315	1,0	0,15
8	310	1,0	0,15
9	305	1,0	0,15

5. Напряженность электрического поля  $E$  на расстоянии  $r$  от очень длинного проводника. Определить линейную плотность заряда проводника.

Номер варианта	$r$ (м)	$E$ (В/м)
0	0,05	1
1	0,1	1
2	0,15	1
3	0,2	1
4	0,25	1
5	0,3	1

6	0,35	1
7	0,4	1
8	0,45	1
9	0,5	1