

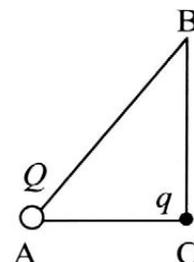
## ВАРИАНТ 3

### Часть 1

Ответами к заданиям 1–24 являются слово, число, последовательность цифр или чисел. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

1. Небольшие шарики с положительными зарядами  $q_1 = q$  и  $q_2 = 4q$  закреплены на концах пластмассового стержня длиной 15 см. По стержню может скользить третий заряженный шарик. Трением можно пренебречь. Где надо поместить третий шарик, чтобы он находился в равновесии?
  - 1) На расстоянии 5 см от первого; 2) На расстоянии 3 см от первого; 3) На расстоянии 5 см от второго; 4) На расстоянии 7,5 см от первого.
2. На некотором расстоянии друг от друга поместили два одинаковых разноимённо заряженных металлических шарика с зарядами  $q$  и  $-5q$ . Шарик привели в соприкосновение и раздвинули на прежнее расстояние. Как изменится модуль сил взаимодействия шариков?
  - 1) увеличился в 1,25 раза; 2) уменьшился в 1,25 раза; 3) не изменился; 4) точно уменьшился.
3. Точечный заряд  $+2q$  помещен в вершину равнобедренного треугольника. Кулоновская сила, действующая на него со стороны двух других зарядов  $+q$  и  $-q$ , находящихся в основании треугольника, направлена
  - 1) вверх  $\uparrow$ ; 2) вниз  $\downarrow$ ; 3) влево  $\leftarrow$ ; 4) вправо  $\rightarrow$ .
4. Небольшие шарики с зарядом 30 нКл каждый погружены в некоторую жидкость и находятся на расстоянии 20 см друг от друга. Какая это может быть жидкость, если шарики отталкиваются с силами, равными 8,1 мкН?
  - 1) вода; 2) керосин; 3) масло; 4) глицерин.
5. В треугольнике ABC угол C — прямой. В вершине A находится точечный заряд  $Q$ . Он действует с силой  $2,5 \cdot 10^{-8}$  Н на точечный заряд  $q$ , помещённый в вершину C. Определите, с какой силой будут взаимодействовать заряды, если заряд  $q$  из C перенести в вершину B. Отношение сторон  $AC/AB = 0,6$ .
  - 1)  $1,2 \cdot 10^{-8}$  Н; 2)  $0,9 \cdot 10^{-8}$  Н; 3)  $1,5 \cdot 10^{-8}$  Н; 4)  $0,5 \cdot 10^{-8}$  Н.
6. Отрицательный заряд  $q = -50$  нКл перемещают из точки с потенциалом 300 В в точку с потенциалом 100 В. Чему равна работа поля?
  - 1) 10 мкДж; 2) 10 кДж; 3) -10 кДж; 4) -10 мкДж.
7. Какое направление в точке O имеет вектор напряженности электрического поля, созданного двумя разноименными зарядами?
 

$+q \cdot$	$\cdot O$	1) $\leftarrow$	3) $\uparrow$
		2) $\rightarrow$	4) $\downarrow$
8. Пылинка массой 50 мг находится в равновесии между двумя большими горизонтальными заряженными пластинами, разность потенциалов между которыми равна 50 В. Чему равно расстояние между пластинами, если заряд пылинки равен 1 мкКл?
  - 1) 10 см; 2) 20 см; 3) 5 см; 4) 25 см.
9. Плоский воздушный конденсатор расстояние между пластинами которого  $d_1 = 1$  см, заряжен до напряжения  $U_1 = 500$  В и отключён от источника тока. Какова станет разность потенциалов между пластинами, если их раздвинуть до  $d_2 = 5$  см?
  - 1) 2,5 кВ; 2) 100 В; 3) 0,5 кВ; 4) 1,5 кВ.
10. Расстояние между обкладками плоского конденсатора равно 5 мм. Чему равен заряд конденсатора, если его ёмкость равна 20 пФ, а напряжённость поля между обкладками равна 50 кВ/м?
  - 1) 1 мкКл; 2) 25 мкКл; 3) 3 нКл; 4) 4 нКл.

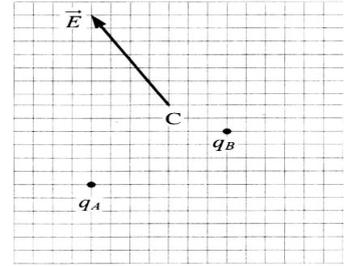


11. Маленький заряженный шарик массой 0,2 мг подвешен на нити в однородном электрическом поле, напряжённость которого направлена горизонтально. Чему равен заряд шарика, если угол отклонения нити от вертикали равен  $30^\circ$ , а модуль напряжённости поля равен 50 кН/Кл?

1) 23 нКл; 2) 46 нКл; 3) 0,1 мкКл; 4) 2 мкКл.

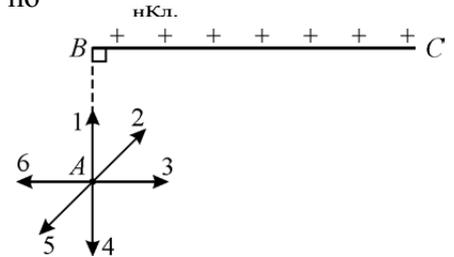
12. На рисунке показан вектор напряжённости  $E$  электростатического поля в точке  $C$ , созданного двумя точечными зарядами  $q_A$  и  $q_B$ . Чему равен заряд  $q_B$ , если заряд  $q_A$  равен +2 нКл?

1) 1 нКл; 2) -10 нКл; 3) 2 нКл; 4) 10 нКл.



13. Положительный электрический заряд равномерно распределён по очень длинной непроводящей нити  $BC$ . Точка  $A$  находится напротив одного из концов этой нити, так, что отрезки  $AB$  и  $BC$  перпендикулярны. Куда направлен вектор напряжённости электростатического поля, создаваемого в точке  $A$  заряженной нитью? В качестве ответа запишите номер стрелки (целое число от 1 до 6).

1) 4; 2) 6; 3) 5; 4) 3.

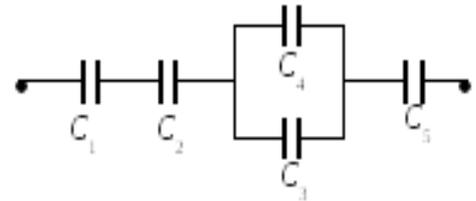


14. Два одинаковых незаряженных конденсатора ёмкостью 2 мкФ каждый соединили параллельно и зарядили их до напряжения 3 В. Затем конденсаторы разъединили и замкнули выводы одного из них резистором с сопротивлением 100 кОм. Какое количество теплоты выделится в этом резисторе за достаточно большое время?

1) 9 мкДж; 2) 5 мкДж; 3) 28 мкДж; 4) 120 мкДж;

15. Ёмкость каждого конденсатора  $C_0 = 1$  мкФ. Ёмкость батареи конденсаторов равна ... мкФ.

1) 0,286; 2) 0,562; 3) 2,5; 4) 3; 5) 6.



16. Какое ускорение сообщает электрону электрическое поле, напряжённость которого равна 18,2 кН/Кл?

1)  $6,4 \cdot 10^{15}$  м/с<sup>2</sup>; 2)  $0,8 \cdot 10^{15}$  м/с<sup>2</sup>; 3)  $3,2 \cdot 10^{15}$  м/с<sup>2</sup>; 4)  $1,6 \cdot 10^{15}$  м/с<sup>2</sup>.

## Часть 2

Ответом к заданиям 25–27 является число. Это число запишите в поле ответа в тексте работы, а за тем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

25. Электрон разгоняется из состояния покоя в однородном электростатическом поле напряжённостью 3 МВ/м. Определить скорость электрона через 0,1 нс после начала движения.

26. Воздушный конденсатор  $C_1 = 0,2$  мкФ заряжен до разности потенциалов  $U_0 = 600$  В. Найти изменение энергии конденсатора и работу источника тока при медленном заполнении конденсатора жидким диэлектриком ( $\epsilon = 2$ ). Расчет произвести для двух случаев: 1) конденсатор отключен от источника; 2) конденсатор не отключен от источника.

Для записи ответов на задания 28–32 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (28, 29 и т. д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

28. Над тонкостенным металлическим шаром, радиус которого  $R = 5$  см, на высоте  $h = 10$  см находится капельница с заряженной жидкостью. Капли воды падают из капельницы в небольшое отверстие в шаре. Определите максимальный заряд  $Q_0$ , который накопится на шаре, если заряд каждой капли  $q = 1,8 \cdot 10^{-11}$  Кл. Радиус капель  $r = 1$  мм.

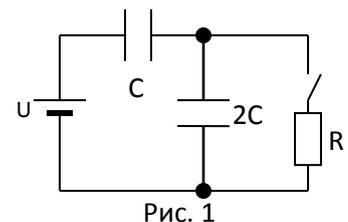


Рис. 1

29. Какое количество теплоты выделится на резисторе в схеме на рисунке 1 после замыкания ключа  $K$ ?