

Контрольная работа № 1

Демонстрационный вариант

1.

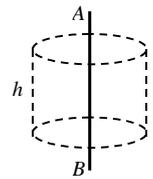
В точку A , расположенную вблизи неподвижного заряженного тела, поместили пробный заряд q_1 и измерили действующую на него силу \vec{F}_1 : $F_{1x} = 3$ мкН, $F_{1y} = 4$ мкН, $F_{1z} = 0$. Затем заряд q_1 убрали на большое расстояние, поместили в точку A другой пробный заряд q_2 и измерили проекцию действующей на него силы: $F_{2x} = -9$ мкН. Определите отношение q_2/q_1 .

2.

Точечные заряды $-q$ и $2q$ расположены в вершинах A и B прямоугольного равнобедренного треугольника ABC (C - вершина прямого угла). Во сколько раз уменьшится модуль вектора напряженности электрического поля в точке C , если заряд q убрать?

3.

На рисунке изображен равномерно заряженный стержень AB длиной l и зарядом Q , а также воображаемая замкнутая поверхность в виде прямого цилиндра высотой h . Найдите поток вектора напряженности через эту поверхность.



4.

При помощи теоремы Гаусса можно рассчитать напряженность электрического поля однородно заряженных

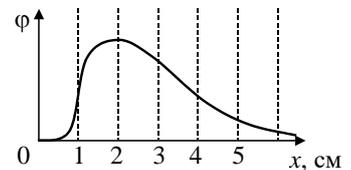
- | | |
|----|-------------------------|
| А) | шара |
| Б) | бесконечно длинной нити |
| В) | кольца |

5.

Чтобы медленно переместить пробный заряд $q = -100$ нКл из точки 1 электростатического поля в точку 2 нужно совершить работу $A_{12} = 100$ нДж. Определите потенциал в точке 1, если потенциал в точке 2 равен нулю.

6.

В точках, лежащих на оси X , потенциал φ некоторого электростатического поля зависит от координаты x , как показано на рисунке. В какой точке проекция вектора напряженности на ось X максимальна по модулю?



- | | | | |
|----|------------|----|------------|
| А) | $x = 1$ см | В) | $x = 3$ см |
| Б) | $x = 2$ см | Г) | $x = 0$ |

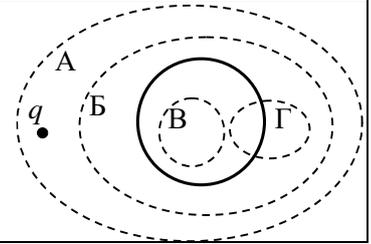
7.

Какие из приведенных ниже формул для потенциала соответствуют одному и тому же электростатическому полю?

- | | | | | | |
|----|---------------------------------------|----|--|----|--|
| А) | $\varphi = A \ln(B/\sqrt{x^2 + y^2})$ | Б) | $\varphi = 2A \ln(B/\sqrt{x^2 + y^2})$ | В) | $\varphi = A \ln(2B/\sqrt{x^2 + y^2})$ |
|----|---------------------------------------|----|--|----|--|

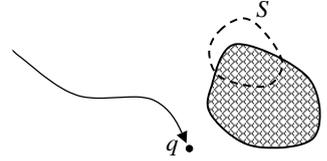
8.

Вблизи положительно заряженного металлического шара находится положительный точечный заряд q . Через какие замкнутые поверхности (одну или несколько) поток вектора напряженности равен нулю?



9.

Как изменятся потоки векторов напряженности \vec{E} и индукции \vec{D} через замкнутую поверхность S , которая охватывает часть наэлектризованного трением диэлектрика, если к диэлектрику поднести положительный точечный заряд?



- | | |
|----|---|
| А) | поток вектора \vec{E} изменится, поток вектора \vec{D} не изменится |
| Б) | поток вектора \vec{D} изменится, поток вектора \vec{E} не изменится |
| В) | оба потока изменятся |
| Г) | оба потока не изменятся |

10.

Если уединенный проводник покрыть слоем диэлектрика, то его емкость

- | | |
|----|--|
| А) | увеличится |
| Б) | уменьшится |
| В) | не изменится |
| Г) | может увеличиться или уменьшиться в зависимости от формы проводника и толщины слоя диэлектрика |

11.

Если радиус каждой обкладки сферического конденсатора увеличить в 2 раза, то емкость конденсатора

- | | |
|----|---|
| А) | увеличится |
| Б) | уменьшится |
| В) | не изменится |
| Г) | может как увеличиться, так и уменьшиться в зависимости от радиуса внутренней обкладки |

12.

В вершинах равностороннего треугольника со стороной a расположены точечные заряды $(-q)$, $(+2q)$ и $(+2q)$. Энергия взаимодействия этих зарядов равна

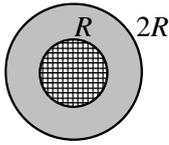
- | | | | | | | | |
|----|---|----|------------|----|-----------|----|-----------|
| А) | 0 | Б) | kq^2/a , | В) | $4kq^2/a$ | Г) | $2kq^2/a$ |
|----|---|----|------------|----|-----------|----|-----------|

13.

Ток в проводе увеличивается со временем t по закону $I = \alpha t^2$, где α - известная постоянная. За время от $t_1 = 0$ до $t_2 = \tau$ через сечение провода пройдет заряд

- | | |
|----|---|
| А) | $q = \alpha \tau^3 / 3$ |
| Б) | $q = \alpha \tau^2 S$, где S - площадь сечения |
| В) | $q = \alpha \tau^3$ |

14.



На рисунке показано поперечное сечение провода, изготовленного из двух различных проводников: внутреннего цилиндрического проводника радиуса R и внешнего проводника в виде цилиндрического слоя. Если при $r < R$ модуль вектора плотности тока равен j_1 , а при $R < r < 2R$ равен j_2 (r – расстояние от оси симметрии провода), то величина тока через сечение провода равна

А) $I = \pi R^2(j_1 + j_2)$

Б) $I = \pi R^2(j_1 + 2j_2)$

В) $I = \pi R^2(j_1 + 3j_2)$

15.

Определите работу электрических сил при уменьшении в 2 раза радиуса однородно заряженной сферы. Заряд сферы q , ее первоначальный радиус R .

Ответы

Номер задания	Ответ
1	-3
2	$\sqrt{5}/2$
3	$\Phi = Qh / \epsilon_0 l$
4	А, Б
5	1 В
6	А
7	А, В
8	В
9	А
10	А
11	А
12	А
13	А
14	В
15	$A = -\frac{q^2}{8\pi\epsilon_0 R}$