

Вариант для подготовки к контрольной работе № 1

1-1

Закон Кулона. Напряженность поля. Теорема Гаусса

1. Сформулируйте закон сохранения заряда.

2.

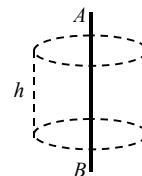
В точку A , расположенную вблизи неподвижного заряженного тела, поместили пробный заряд q_1 и измерили действующую на него силу \vec{F}_1 : $F_{1x} = 3$ мкН, $F_{1y} = 4$ мкН, $F_{1z} = 0$. Затем заряд q_1 убрали на большое расстояние, поместили в точку A другой пробный заряд q_2 и измерили проекцию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

3.

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?

4.

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.



5.

При помощи теоремы Гаусса можно рассчитать напряженность электрического поля однородно заряженных:

А)	шара
Б)	бесконечно длинной нити
В)	кольца

1-2

Разность потенциалов. Проводники. Диэлектрики

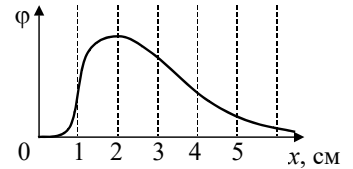
6. Что такое разность потенциалов?

7.

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.

8.

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?



- | | | | |
|----|------------|----|------------|
| A) | $x = 1$ см | B) | $x = 3$ см |
| Б) | $x = 2$ см | Г) | $x = 0$ |

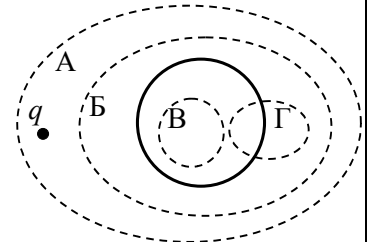
9.

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

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

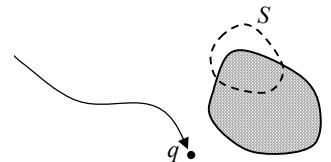
10.

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



11.

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?



- | | |
|----|---|
| A) | 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 |

1-3

**Конденсаторы. Энергия электрического поля. Электрический ток.
Закон Био-Савара**

12.

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

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

13.

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)	$2kq^2/a$
----	---	----	------------	----	-----------	----	-----------

14.

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)	$q = \alpha \tau^3$

15.

В формуле $d\vec{B} = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \frac{[d\vec{l} \vec{r}]}{r^3}$, выражающей закон Био и Савара, вектор $d\vec{l}$ означает:

А)	элемент провода с током, который создает поле $d\vec{B}$
Б)	элемент провода с током, на который действует сила Ампера
В)	элемент произвольного замкнутого контура

16.

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	см. конспект лекций
2	-3
3	$\sqrt{5}/2$
4	$\Phi = Qh / \epsilon_0 l$
5	А, Б
6	см. конспект лекций
7	1 В
8	А
9	А, В
10	В
11	А
12	А
13	А
14	А
15	А
16	$A = -\frac{q^2}{8\pi\epsilon_0 R}$