

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 .

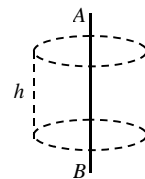
3.

Три одинаковых металлических шарика A , B и C , заряды которых соответственно равны $q_A = 5$ пКл, $q_B = -7$ пКл и $q_C = 4$ пКл, привели в соприкосновение. Заряд какого шарика при этом не изменился?

А)	шарика A
Б)	шарика B
В)	шарика C
Г)	изменились заряды всех шариков

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)	бесконечной плоскости
Г)	Кольца

1-2

Разность потенциалов. Проводники. Диэлектрики

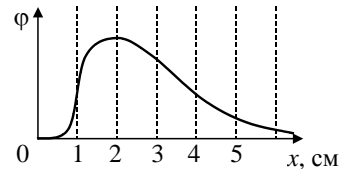
6. Что такое разность потенциалов?

7.

При перемещении пробного заряда $q = 1$ нКл из точки 1 электростатического поля в точку 2 силы поля совершили работу $A_{12} = 100$ нДж. Определите разность потенциалов $\phi_1 - \phi_2$ поля в точках 1 и 2.

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?



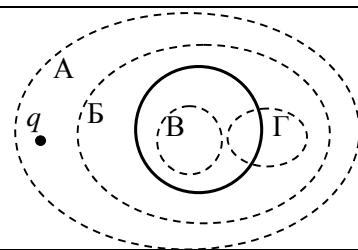
А)	$x = 1$ см	В)	$x = 3$ см
Б)	$x = 2$ см	Г)	$x = 0$

9.

Точечные положительные заряды q и $2q$ расположены в вершинах A и B прямоугольного равнобедренного треугольника ABC (C - вершина прямого угла). Во сколько раз уменьшится потенциал электрического поля в точке C , если знак меньшего по величине заряда изменить на противоположный?

10.

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



11.

Если Φ_D - поток вектора индукции \vec{D} электрического поля через замкнутую поверхность, а $q_{\text{стор}}$ и $q_{\text{связ}}$ - сторонний и связанный заряды, охватываемые этой поверхностью, то:

А)	$\Phi_D = q_{\text{стор}}$
Б)	$\Phi_D = q_{\text{связ}}$
В)	$\Phi_D = q_{\text{стор}} + q_{\text{связ}}$

1-3

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

12.

Если заряд уединенного заряженного проводника, расположенного в непроводящей среде, увеличить в 2 раза, то:

А)	поверхностная плотность заряда в каждой точке поверхности проводника увеличится в 2 раза
Б)	вектор напряженности электрического поля в каждой точке среды увеличится в 4 раза
В)	потенциал электрического поля в каждой точке среды увеличится в 4 раза

13.

Объемные плотности энергии электрического поля в точках A и B одинаковы. Во сколько раз отличаются величины напряженности электрического поля в этих точках, если точка A расположена в вакууме, а точка B в диэлектрике с проницаемостью ε ?

А)	$E_A / E_B = \varepsilon$	Б)	$E_A / E_B = \sqrt{\varepsilon}$	В)	$E_A / E_B = \varepsilon^2$	Г)	$E_A / E_B = 1$
----	---------------------------	----	----------------------------------	----	-----------------------------	----	-----------------

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	Г
4	$\Phi = Qh / \varepsilon_0 l$
5	А, Б, В
6	см. конспект лекций
7	100 В
8	А
9	3
10	В
11	А
12	А
13	Б
14	А
15	А
16	$A = -\frac{q^2}{8\pi\varepsilon_0 R}$