

# Вариант для подготовки к контрольной работе № 1

## 1-1

### Закон Кулона. Напряженность поля. Теорема Гаусса

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  $q_2/q_1$ .

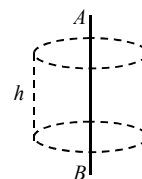
2.

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 |

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:

- |  |                         |
|--|-------------------------|
|  | шара                    |
|  | бесконечно длинной нити |
|  | бесконечной плоскости   |
|  | Кольца                  |

## 1-2

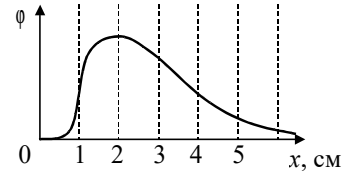
### Разность потенциалов. Проводники. Диэлектрики

5.

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.

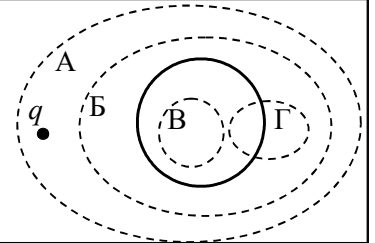
6.

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

А)  $x = 1$  смВ)  $x = 3$  смБ)  $x = 2$  смГ)  $x = 0$ 

7.

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



8.

Если  $\Phi_D$  - 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**

9.

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

10.

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  $\epsilon$ ?

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

11.

Ток в проводе увеличивается со временем $t$ по закону $I = \alpha t^2$ , где $\alpha$ - 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)	$q = \alpha \tau^3$

12.

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	Г
3	$\Phi = Qh / \epsilon_0 l$
4	А, Б, В
5	100 В
6	А
7	В
8	А
9	А
10	Б
11	А
12	$A = -\frac{q^2}{8\pi \epsilon_0 R}$