

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 .

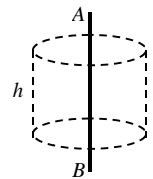
2.

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:

- | | |
|----|-------------------------|
| А) | шара |
| Б) | бесконечно длинной нити |
| В) | бесконечной плоскости |
| Г) | Кольца |

1-2

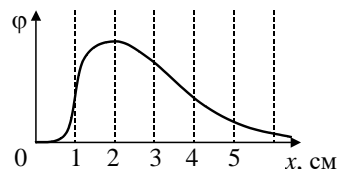
Разность потенциалов. Проводники. Диэлектрики

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.

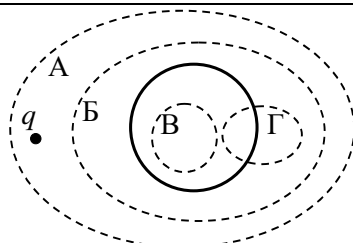
В точках, лежащих на оси X , потенциал φ некоторого электростатического поля зависит от координаты x , как показано на рисунке. В какой точке проекция вектора напряженности на ось X максимальна по модулю?



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

7.

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



8.

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

1-3

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

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.

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

11.

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

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	Б
9	А
10	В
11	А
12	$A = -\frac{q^2}{8\pi\epsilon_0 R}$