

## Занятие 5

### Электростатическое поле в вакууме

#### Тестовые задания

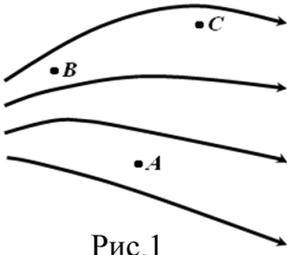


Рис. 1

1. Задана картина линий напряженности электрического поля (см. рис. 1). В какой точке  $A$ ,  $B$  или  $C$  — сила, действующая на внесенный в поле пробный заряд, будет наименьшей?



Рис. 2

2. Укажите направление напряженности результирующего поля в точке  $A$  (см. рис. 2). Поле образовано двумя разноименными одинаковыми по величине зарядами.

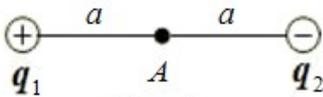


Рис. 3

3. Электрическое поле создано двумя точечными зарядами (см. рис. 3)  $q_1 = +q$ ,  $q_2 = -q$ . Напряженность в точке  $A$  равна ...

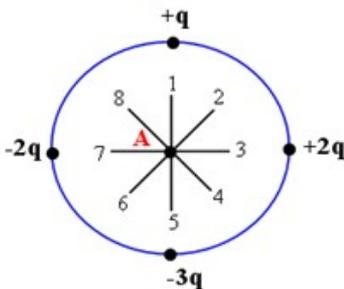


Рис. 4

4. Электростатическое поле создано системой точечных зарядов (см. рис. 4). Вектор напряженности  $\vec{E}$  поля в точке  $A$  ориентирован в направлении...

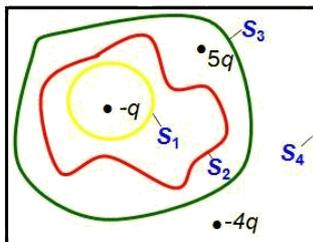


Рис. 5

5. Дана система точечных зарядов в вакууме и замкнутые поверхности  $S_1, S_2$  и  $S_3$  (см. рис. 5). Поток  $\Phi$  вектора напряженности электростатического поля **равен нулю** через поверхности...

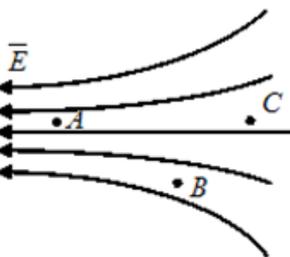


Рис. 6

6. На рис. 6. изображены силовые линии электростатического поля. Укажите верное соотношение для потенциала  $\varphi$  в точках  $A, B, C$ . **Варианты ответов:**  $\varphi_A < \varphi_B < \varphi_C$ ;  $\varphi_A > \varphi_B > \varphi_C$ ;  $\varphi_A = \varphi_C > \varphi_B$ ;  $\varphi_A = \varphi_C < \varphi_B$ .

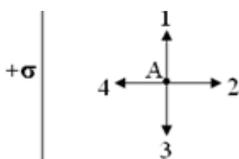


Рис. 7

7. Поле создано бесконечной равномерно заряженной плоскостью с поверхностной плотностью заряда  $+q$  (см. рис. 7). Укажите направление вектора градиента потенциала в точке  $A$ .

### Задачи

1. Найти напряженность электрического поля в точке, лежащей посередине между точечными зарядами  $q_1 = 8$  нКл и  $q_2 = -6$  нКл. Расстояние между зарядами  $r = 10$  см.
2. Два одинаковых положительных точечных заряда  $q_1 = q_2 = q$  находятся на расстоянии  $2\ell = 10$  см друг от друга. Найти на прямой, являющейся осью симметрии этих зарядов, точку, в которой напряженность электрического поля имеет максимум.
3. Точечный заряд  $q_0 = 10^{-6}$  Кл находится вблизи большой равномерно заряженной пластины против ее середины. Вычислить поверхностную плотность заряда пластины  $\sigma$ , если на точечный заряд действует сила  $F = 6 \cdot 10^{-2}$  Н.
4. Определить напряженность электрического поля, потенциал которого зависит от координат  $x, y$  по закону: а)  $\varphi = a(x^2 - y^2)$ ; б)  $\varphi = axy$ , где  $a$  – постоянная.
5. Найти потенциал следующих электростатических полей:
  - а)  $\vec{E} = a(y\vec{i} + x\vec{j})$
  - б)  $\vec{E} = 2axy\vec{i} + a(x^2 - y^2)\vec{j}$ .

### Домашнее задание

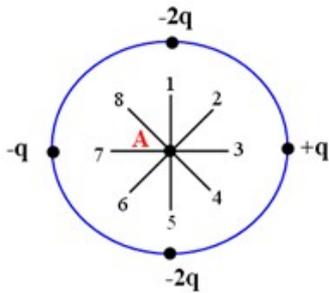


Рис. 1

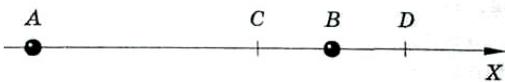


Рис. 2

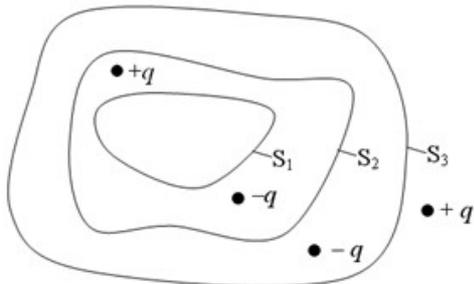


Рис. 3

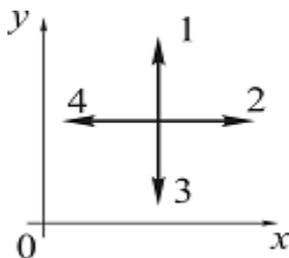


Рис. 4

1. Электростатическое поле создано системой точечных зарядов (см. рис. 1). Вектор напряженности  $\vec{E}$  поля в точке А ориентирован в направлении...
2. В точке А (см. рис. 2) расположен заряд  $q_1$ , в точке В — заряд  $q_2$ . Найти проекцию на ось X вектора напряженности результирующего поля в точках С и D, если  $AC = 6$  см  $CB = BD = 3$  см. Решить задачу для следующих значений зарядов:  $q_1 = 40$  нКл,  $q_2 = 10$  нКл.
3. Дана система точечных зарядов в вакууме и замкнутые поверхности  $S_1, S_2$  и  $S_3$  (см. рис. 3). Поток вектора напряженности электростатического поля **отличен от нуля** через поверхность...
4. В некоторой области пространства создано электростатическое поле, потенциал которого описывается функцией  $\varphi = 3x^2$ . Вектор напряженности электрического поля в точке пространства, показанной на рисунке 4, будет иметь направление...
5. Потенциал электрического поля имеет вид:  $\varphi = ax^2 + by^2 - cz^2$ , где  $a, b, c$  – положительные постоянные. Найти напряженность поля  $\vec{E}$ .