

ВАРИАНТ 9

1. Два положительных заряда q и $q/2$ находятся на расстоянии a друг от друга. Найти отрицательный заряд Q и точку, в которую его надо поместить, чтобы сила, действующая на каждый из трех зарядов, равнялась нулю.

2. Тонкий стержень АВ длины $l=100$ см имеет заряд $q = 37$ нКл, распределенный так, что его линейная плотность пропорциональна квадрату расстояния от конца А. Найти напряженность электрического поля в точке А.

3. Металлический шар радиуса $R_1 = 3$ см, несущий заряд $q_1 = -20$ нКл, окружен концентрической проводящей сферой радиуса $R_2 = 5$ см, равномерно по поверхности заряженной зарядом $q_2 = 40$ нКл. Найти напряженность поля E на расстояниях $r_1 = 2$ см, $r_2 = 4$ см, $r_3 = 6$ см от центра шара. Построить зависимость напряженности $E(r)$ и потенциала $j(r)$. Как изменится результат, если шар и сферу соединить тонким проводником?

4. Электрическое поле создано двумя металлическими параллельными пластинами, которые подключены к источнику э.д.с. $e = 100$ В. Положительная пластина заземлена. Расстояние между пластинами 10 мм. Чему равна плотность электрического заряда на поверхности пластин? Построить: а) графики зависимостей напряженности $E(x)$ и потенциала $j(x)$, если ось x перпендикулярна плоскости пластин. Как изменится результат, если расстояние между пластинами увеличено вдвое.

5. На плоский воздушный конденсатор с толщиной слоя $d = 2,5$ см подается напряжение $U = 50$ кВ. Будет ли пробит конденсатор, если электрическая прочность воздуха $E_B = 30$ кВ/см? Будет ли пробит конденсатор, если между его обкладками (параллельно им) ввести стеклянную пластину ($\epsilon = 7$) толщиной $d_1 = 2$ см? Электрическая прочность стекла $E_C = 100$ кВ/см.

6. Потенциал поля, создаваемого некоторой системой зарядов имеет вид $j = j_0 \left(\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} \right)$, где $j_0 = 100$ В; $a = 2$ м; $b = 1$ м. Определить напряженность электрического поля E и плотность заряда в точке C с координатами $x_C = 1$ м; $y_C = 2$ м.

7. Внутри бесконечно длинного цилиндра, заряженного равномерно с объемной плотностью ρ , имеется цилиндрическая полость. Расстояние между осями цилиндра и полости равно a . Найти напряженность электрического поля E внутри полости. Диэлектрическая проницаемость $\epsilon=1$. *Указание:* воспользоваться принципом суперпозиции.

8. Найти напряженность E электростатического поля в центре окружности радиусом r , по которой распределен заряд с линейной плотностью $t = t_0 \sin a$, где t_0 - константа (см. рисунок).

