

### ВАРИАНТ 3

1. Диполь с электрическим моментом  $p = 0,12$  нКл·м расположен в начале координат и направлен вдоль положительного направления оси  $x$ . Пользуясь дипольной формулой, найти компоненты вектора напряженности электрического поля  $\underline{E}$  и его потенциал  $j$  в точке, с координатами  $x = 80$  мм,  $y = 40$  мм

2. Определить работу  $A$ , которую нужно затратить, чтобы увеличить на  $Dx = 0,2$  мм расстояние  $x$  между пластинами плоского конденсатора, заряженными зарядами величиной  $q = 0,2$  мкКл. Площадь каждой пластины  $S = 400$  см<sup>2</sup>. В зазоре между пластинами - воздух. Рассмотреть два случая: а) конденсатор отсоединен от источника питания; б) конденсатор подключен к источнику питания.

3. Две концентрические металлические сферы радиусами  $R_1 = 6,0$  см и  $R_2 = 15$  см несут соответственно заряды  $q_1 = + 8,85 \cdot 10^{-12}$  и  $q_2 = - 8,85 \cdot 10^{-12}$  Кл. Найти напряженность электрического поля и его потенциал в точках, отстоящих от центра сферы на расстояниях: 1)  $r_1 = 5,0$  см, 2)  $r_2 = 10$  см, 3)  $r_3 = 25$  см. Качественно изобразить изменение поля потенциала внутри сфер и за их пределами.

4. Электрическое поле создано тремя проводящими бесконечными параллельными пластинами. Крайние пластины несут равномерно распределенный по площади заряд с поверхностными плотностями  $s_1 = -2$  нКл/м<sup>2</sup> и  $s_2 = +5$  нКл/ м<sup>2</sup>. Средняя пластина не заряжена. Расстояние между соседними пластинами одинаково и равно  $d = 0,8$  см. Определить напряженность  $E$  электрического поля вне и между пластин, а также разность потенциалов  $\Delta\phi$  между пластинами. Построить график изменения  $E$  вдоль линии перпендикулярной пластинам.

5. Между пластинами плоского конденсатора находится плотно прилегающая стеклянная пластина ( $\epsilon = 7$ ). Конденсатор заряжен до разности потенциалов  $U = 100$  В. Какова будет разность потенциалов  $U_1$ , если вытащить стеклянную пластину из конденсатора? Какая при этом будет затрачена работа? Рассмотреть два случая: а) конденсатор отсоединен от источника питания; б) конденсатор подключен к источнику питания.

6. В вершинах равностороннего треугольника со стороной  $a$  закреплены три одинаковых частицы массы  $m$  и зарядом  $q$  каждая. Какую максимальную скорость приобретет каждый из шариков, если им предоставить возможность двигаться свободно? Расчет проведите для электрона, если  $a = 10^{-8}$  м

7. Потенциал поля на оси кольца радиусом  $R$ , равномерно заряженного с линейной плотностью  $t$ , имеет вид  $j = \frac{tR}{2e_0 \sqrt{R^2 + x^2}}$ , где  $x$  - расстояние от

плоскости кольца до заданной точки  $\underline{j}$  на его оси. Найти величину и направление вектора напряженности  $\underline{E}$ . В какой точке на оси кольца электрическое поле будет максимальным?

8. Пространство между пластинами плоского конденсатора заполнено двумя слоями диэлектриков: стекла ( $\epsilon = 7$ ) толщиной 5 мм и парафина ( $\epsilon = 2$ ) толщиной 2 мм. Разность потенциалов между обкладками конденсатора 4 кВ. В каждом слое определить векторы  $\mathbf{P}$ ,  $\mathbf{D}$  и  $\mathbf{E}$  и показать их направления на рисунке. Определить также разность потенциалов в каждом слое, и плотность заряда на пластинах. ..