

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 $S = 400$ см². 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/м² и $s_2 = +5$ нКл/ м². 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 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. ..