

ВАРИАНТ 6

1. Найти напряженность E электростатического поля и его потенциал в центре окружности радиусом r , по которой распределен заряд с линейной плотностью $\tau = \tau_0 \sin \alpha$, где τ_0 – положительная константа (**Рис**). Указать направление поля на рисунке.
2. В вершинах квадрата со стороной $a = 10$ см находятся четыре заряда, три из которых положительны $q = 10$ мкКл, а один отрицательный $q = -10$ мкКл. Найти: а) электрическое поле и потенциал в центре квадрата; б) потенциальную энергию этой системы зарядов.
3. Электрическое поле создано бесконечными параллельными пластинами, несущими равномерно распределенный по площади заряд с поверхностными плотностями $s_1 = 10$ нКл/м² и $s_2 = 3$ нКл/м². Расстояние между пластинами $d = 6$ мм. Определить: а) напряженность электрического поля вне и между пластинами; б) разность потенциалов между пластинами; в) плотность поверхностного заряда на обеих сторонах каждой пластины. Построить графики изменения E и ϕ вдоль линии, перпендикулярной пластинам. Как изменятся графики, если расстояние между пластинами увеличить в два раза?
4. Емкость плоского конденсатора равна $C = 100$ пФ. Диэлектрик – фарфор ($\epsilon = 5$). Какую работу A нужно совершить, чтобы вынуть диэлектрик из конденсатора? Рассмотреть два случая: а) конденсатор заряжен до напряжения $U = 600$ В и отключен от источника питания; б) в процессе вытаскивания диэлектрика конденсатор остается подключенным к источнику питания напряжением $U = 600$ В. Трением между диэлектриком и пластинами конденсатора пренебречь.
5. Вычислить электростатическую энергию шара, заряженного по объему с плотностью $\rho = 50$ нКл/м³. Радиус шара $R = 10$ см.
6. По тонкой нити длиной l_0 равномерно распределен заряд с линейной плотностью $t(x) = t_1 + (t_2 - t_1) \frac{x}{l_0}$. Найти напряженность поля E и потенциал в точке, расположенной против одного из ее концов на расстоянии r_0 от нее (см. **Рис**).
7. Частица с электрическим дипольным моментом $p = 5.1 \times 10^{-29}$ Кл·м находится на расстоянии $r = 10$ см от длинного провода равномерно заряженного с линейной плотностью зарядов $\tau = 72$ нКл/м. Найти модуль силы F , действующей на частицу, если вектор p направлен нормально к проводу.
8. Система состоит из двух концентрических металлических оболочек радиусами R_1 и R_2 ($R_2 > R_1$) с соответствующими зарядами q_1 и q_2 . Найти: а) собственную энергию W_1 , W_2 каждой оболочки; б) энергию взаимодействия оболочек $W_{вз}$; в) полную электрическую энергию W данной системы.