

ВАРИАНТ 5

1. Заряды $q_1 = 10$ мкКл и $q_2 = -10$ мкКл находятся на оси x в точках $x=0$ и $x=10$ см. Определить компоненты вектора напряженности электрического поля \mathbf{E} , его модуль и потенциал j в точке, $x=0$, $y = 10$ см
2. Предположим, что два протона в ядре гелия расположены на расстоянии $d=1,5 \cdot 10^{-15}$ м друг от друга. Вычислите: а) электростатическую силу, действующую между ними; б) работу, которую нужно совершить, чтобы сблизить протоны на указанное расстояние; в) скорость которую приобретут протоны, если их предоставить самим себе. Заряд протона $q = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.
3. Расстояние между двумя длинными тонкими проволоками, расположенными параллельно друг другу, равно $d = 16$ см. Проволоки равномерно заряжены одноименными зарядами с линейной плотностью $\tau = 150$ мкКл/м. Какова напряженность поля \mathbf{E} в точке, удаленной на одинаковое расстояние a как от первой, так и от второй проволоки, если известно, что в этой точке напряженность поля максимальна? Чему при этом равно a ?
4. Три плоскопараллельных пластины, расположенные на малом расстоянии друг от друга, равномерно заряжены с поверхностной плотностью $s = 5 \cdot 10^{-8}$ Кл/м² каждая. Найти напряженность поля в точках, лежащих между пластинами и с внешней стороны. Определить плотность электрического заряда на обеих сторонах каждой из пластин. Построить график зависимости напряженности поля от расстояния, выбрав за начало отсчета положение первой пластины.
5. Два металлических шарика радиусами $R_1 = 5$ см и $R_2 = 10$ см имеют заряды $q_1 = 40$ нКл и $q_2 = -20$ нКл, соответственно. Найти энергию W , которая выделится при разряде, если шары соединить проводником.
6. Объемный заряд с плотностью $r = 2$ нКл/м³ равномерно распределен между двумя концентрическими сферическими поверхностями, причем радиус внутренней поверхности $R_1 = 10$ см, наружной $R_2 = 50$ см. Найти напряженность поля E в точках, отстоящих от центра сфер на расстояниях $r_1 = 3$ см; $r_2 = 12$ см; $r_3 = 55$ см.
7. Пространство между пластинами плоского конденсатора заполнено диэлектриком, диэлектрическая проницаемость которого линейно изменяется от значения ϵ_1 у одной пластины до значения $\epsilon_2 < \epsilon_1$ у другой. Расстояние между пластинами d , площадь каждой из них равна S . Найти емкость конденсатора.
8. Тонкий стержень длиной $l = 30$ см несет равномерно распределенный по длине заряд с линейной плотностью $t = 1$ мкКл/м. На расстоянии $r_0 = 20$ см от стержня находится заряд $Q_1 = 10$ нКл, равноудаленный от концов стержня. Определить силу F взаимодействия точечного заряда с заряженным стержнем.