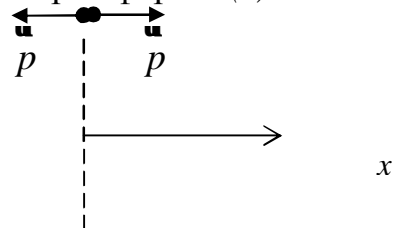


ВАРИАНТ 13.

1. Точечный заряд q расположен в вершине куба с ребром a . Найти поток напряженности Φ_E через каждую поверхность куба.

2. Непроводящая сфера радиусом R заряжена электрическим зарядом, объемная плотность которого зависит от расстояния как $r = r_0 \frac{r}{R}$, где R – радиус сферы, r_0 – const. Определить напряженность электрического поля внутри и вне сферы как функцию расстояния от центра сферы $E(r)$.

3. Два диполя расположены рядом и ориентированы вдоль одной прямой. При этом дипольные моменты направлены противоположно друг другу. Показать, что напряженность поля на расстоянии x от центра



системы при $x \gg d$ имеет вид: $E = \frac{3qd^2}{2\pi\epsilon_0 x^4}$,

(d – плечо диполя).

4. В экспериментах Э.Резерфорда по рассеянию α -частиц на атомах золота использовались α частицы с кинетической энергией $e_k = 5$ МэВ. Ядро атома золота Au^{197}_{79} содержит $Z = 79$ протонов. Радиус ядра атома $r_0 = 7 \cdot 10^{-15}$ м. Определить наименьшее расстояние, на которое может приблизиться к ядру α -частица с такой энергией. Чему равна сила, действующая на α частицу в точке наименьшего сближения? Столкновение считать центральным.

5. Два металлических шарика с радиусами $r = 4$ см и $R = 8$ см расположены друг от друга на расстоянии значительно большем их радиусов. Шарики заряжены зарядами $q = 10$ мкКл и $Q = 50$ мкКл. Каковы будут их заряды, если шарики соединить тонким проводом? Какова будет электростатическая энергия этой системы до и после соединения? Объясните полученный результат.

6. 4 проводящих шарика радиусом $r_1 = 1$ мм заряженные зарядом $q_1 = 10^{-7}$ Кл каждый расположены вдоль прямой, касаясь друг друга. Какую работу нужно совершить, чтобы составить из шариков пирамидку (правильный тетраэдр)?



7. Тонкий стержень длиной l заряжен с линейной плотностью заряда τ . Найти потенциал поля в точке P , расположенной вдоль оси y на расстоянии a от конца стержня.



8. Пространство между пластинами плоского конденсатора заполнено слюдой (толщиной $d_1 = 0,2$ мм; $\epsilon_1 = 5$; электрической прочностью $E_1 = 160 \frac{\text{кВ}}{\text{мм}}$), парафином ($d_2 = 1$ мм; $\epsilon_2 = 2$; $E_2 = 24 \frac{\text{кВ}}{\text{мм}}$) и воздухом ($d_3 = 10$ мм; $\epsilon_3 = 1$; $E_3 = 3 \frac{\text{кВ}}{\text{мм}}$). При каком напряжении на пластинах конденсатора будет пробит воздушный промежуток? парафиновый слой? Определить максимальное напряжение, до которого может быть заряжен конденсатор.