

Практическое занятие №1

Закон Кулона. Электрическое поле точечных зарядов

1. Два одинаковых проводящих шара находятся на расстоянии $r=30$ см. Сила притяжения шаров $F_1=90$ мкН. После того, как шары были приведены в соприкосновение и удалены на прежнее расстояние они стали отталкиваться с силой $F_2=160$ мкН. Определить заряды Q_1 и Q_2 , которые были на шарах до соприкосновения. Диаметр шаров считать много меньшим расстояния между ними. **13.9**
2. Два точечных заряда $Q_1=2Q$ и $Q_2=-Q$ находятся на расстоянии d друг от друга. Найти положение точки на прямой, проходящей через эти заряды в которой: а) напряженность электрического поля E равна нулю; б) потенциал электрического поля равен нулю. **14.5***
3. Электрическое поле создано двумя точечными зарядами $Q_1=40$ нКл и $Q_2=-10$ нКл, находящимися на расстоянии $d=10$ см друг от друга. Определить напряженность E в точке, удаленной от первого заряда на $r_1=12$ см и от второго на $r_2=6$ см. **14.6**
4. Заряды $Q_1=1$ мкКл и $Q_2=-1$ мкКл находятся на расстоянии $d=10$ см друг от друга. Определить напряженность E и потенциал электрического поля в точке, удаленной на расстояние $r=10$ см от первого заряда и лежащей на линии, проходящей через первый заряд перпендикулярно направлению от Q_1 к Q_2 . **15.7**
5. 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.
6. Положительный точечный заряд $q_1=50$ мкКл находится на плоскости xy в точке с радиусом-вектором $\mathbf{r}_1 = 2\mathbf{i}+3\mathbf{j}$ где \mathbf{i} и \mathbf{j} - орты осей x и y . В начале координат находится отрицательный заряд $q_0=-19$ мкКл. В точке с радиусом-вектором $\mathbf{r}=8\mathbf{i}-5\mathbf{j}$ найти: а) компоненты вектора E напряженности электрического поля; б) модуль этого вектора; в) потенциал поля. Здесь \mathbf{r}_1 и \mathbf{r} даны в метрах.
7. Два неподвижных одноименных заряда $q=1.6 \times 10^{-19}$ Кл каждый находятся на расстоянии $l=4 \times 10^{-11}$ м. На линии, являющейся перпендикуляром, проходящим через середину отрезка, соединяющего эти заряды, найти точку, в которой электрическое поле является максимальным. Вычислить значение электрического поля в этой точке и его потенциал.
8. Положительный точечный заряд $q_1=50$ мкКл находится на плоскости xy в точке с радиусом-вектором $\mathbf{r}_1 = 2\mathbf{i}+3\mathbf{j}$ где \mathbf{i} и \mathbf{j} - орты осей x и y . Другой заряд $q_0=-50$ мкКл расположен в начале координат. Найти напряженность электрического поля и ее модуль в точке с радиусом-вектором $\mathbf{r} = 8\mathbf{i}-5\mathbf{j}$ Здесь \mathbf{r}_1 и \mathbf{r} даны в метрах.
9. В вершинах квадрата со стороной $a=10$ см находятся точечные заряды $q_1=7$ нКл, $q_2=4$ нКл, $q_3=-7$ нКл, $q_4=4$ нКл. Найти: а) силу F , действующую на заряд q_4 ; б) электростатическую энергию этой системы зарядов.
10. В трех вершинах квадрата со стороной $a=10$ см находятся точечные заряды $q_1=7.5$ нКл, $q_2=5$ нКл, $q_3=-7.5$ нКл. Найти электрическое поле E в точке, соответствующей четвертой вершине квадрата. Какую работу надо затратить, чтобы в эту точку переместить из бесконечности заряд $q=4$ нКл?.