

Вариант 1.

1. По какой из приведенных ниже формул можно рассчитать в СИ модуль напряженности электростатического поля точечного заряда q , находящегося в однородном изотропном диэлектрике?

а) $E = \frac{F}{q}$; б) $E = \frac{kq}{r}$; в) $E = \frac{q}{4\pi\epsilon_0\epsilon r^2}$; г) $E = \frac{q}{\epsilon_0\epsilon s}$;

2. В результате трения о мех эбонитовая палочка приобрела отрицательный заряд $q_1 = -8,2$ нКл. Определите заряд q_2 на кусочке меха.

3. Точечный заряд $q = 10$ нКл, находящийся в некоторой точке электростатического поля, обладает потенциальной энергией $W = 10$ мкДж. Определите потенциал ϕ этой точки поля.

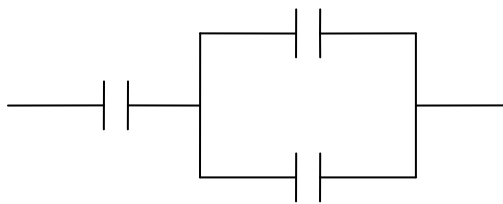
4. Определить емкость и заряд плоского слюдяного конденсатора с площадью обкладок $S = 36$ см² каждая, которые находятся на расстоянии $d = 1,4$ мм, если напряжение между обкладками конденсатора $U = 300$ В.

5. Два небольших тела, содержащих $n = 500$ «избыточных» электронов каждое, находятся в глицерине. Определите расстояние r между телами, если они взаимодействуют с силой $F = 0,9$ мН.

6. Одноименные заряды $q_1 = 40$ нКл и $q_2 = 10$ нКл находятся в воздухе на расстоянии $l = 10$ см друг от друга. Определите потенциал электростатического поля ϕ , созданного этими зарядами в точке, которая удалена на расстояние $r_1 = 12$ см от первого заряда и на расстояние $r_2 = 6$ см от второго.

7. Два маленьких шарика массами $m_1 = m_2 = 5$ г подвешены на шелковых нитях длиной $l = 0,6$ м каждая, прикрепленных к одному крючку. После того как шарикам сообщили равные одноименные заряды $q_1 = q_2 = q_0$, они разошлись так, что каждая нить отклонилась от вертикали на угол $\alpha = 30^\circ$. Определите заряды шариков.

8. Батарейку из трех конденсаторов зарядили до напряжения $U = 200$ В. Определите ёмкость C_1 первого и энергию W_2 второго конденсатора, если заряд батарейки $q = 0,6$ мКл, а ёмкости второго и третьего конденсаторов $C_2 = 8$ мкФ, $C_3 = 4$ мкФ.



Вариант 2.

1. Физическая скалярная величина, определяемая отношением работы электростатических сил при перемещении электрического заряда из одной точки в другую к числовому значению этого заряда, называется:
 - а) Напряженностью электростатического поля;
 - б) Потенциалом электростатического поля;
 - в) Разностью потенциалов между точками электростатического поля;
 - г) Плотностью энергии электростатического поля.
2. Водяная капля с электрическим зарядом $+q$ соединилась с другой каплей, обладающей зарядом $-q$. Определите заряд q_0 образовавшейся капли.
3. Определите, на каком расстоянии r находятся в воздухе два равных разноименных точечных заряда $q_1 = q_2 = 1$ мКл, если сила электростатического взаимодействия между ними $F = 9$ мН.
4. Определите емкость и напряжение между обкладками плоского слюдяного конденсатора с площадью обкладок $S = 1$ дм² каждая, которые находятся на расстоянии $d = 1$ мм, если заряд конденсатора $q = 50$ нКл.
5. Два шарика, расположенных в трансформаторном масле на расстоянии $r = 10$ см друг от друга, имеют одинаковые отрицательные заряды и взаимодействуют с силой $F = 0,23$ мН. Определите число «избыточных» электронов n на каждом шарике.
6. Два точечных равных по модулю разноименных заряда $q_1 = q_2 = 2$ мКл находятся в воздухе на расстоянии $l = 1$ м друг от друга. Определите напряженность поля E в точке, находящейся на расстоянии $r = 50$ см от каждого заряда.
7. Шарiki электроскопа массой $m = 0,2$ г каждый в незаряженном состоянии свободно висят на нитях длиной $l = 10$ см каждая, соприкасаясь друг с другом. Определите, на какой угол разойдутся нити, если каждому из шариков сообщить заряд $q = 15$ нКл.
8. Два металлических шара радиусами $R_1 = 15$ мм и $R_2 = 45$ мм, заряженные до потенциалов $\varphi_1 = 90$ В и $\varphi_2 = 20$ В, соединяют проводником. Пренебрегая емкостью соединительного проводника, определите заряды шаров q_1 и q_2 после их соединения.

Вариант 3.

1. По какой из приведенных ниже формул можно рассчитать в СИ потенциал электростатического поля точечного заряда q , находящегося в однородном изотропном диэлектрике?

а) $\varphi = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r}$; б) $\varphi = \frac{kq}{r^2}$; в) $\varphi = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 \epsilon r}$; г) $\varphi = E(d_1 - d_2)$.

2. Положительный точечный заряд q перемещается в неоднородном электростатическом поле из точки С в точку D по различным траекториям. При перемещении по какой из траекторий работа сил поля больше?

- а) По первой;
б) По второй;
в) По третьей;
г) Работа сил поля при перемещении заряда по различным траекториям одинакова.

3. Плоскому конденсатору емкостью $C = 500$ пФ сообщен заряд $q = 2$ мКл. Определите напряжение U между обкладками конденсатора.

4. На каком расстоянии r друг от друга нужно расположить два точечных одноименных заряда $q_1 = 5$ нКл и $q_2 = 6$ нКл в керосине, чтобы они отталкивались с силой $F = 120$ мкН?

5. Два одинаковых металлических шарика, имеющих заряды $q_1 = +150$ нКл и $q_2 = -60$ нКл, привели в соприкосновение, а затем раздвинули на расстояние $r = 10$ см. Определите силу взаимодействия F между шариками после соприкосновения.

6. В двух противоположных вершинах квадрата со сторонами $a = 20$ см находятся разноименные заряды $q_1 = q_2 = 50$ нКл. Определите напряженность электростатического поля E в центре квадрата.

7. На шелковых нитях длиной $l = 60$ см каждая висят, соприкасаясь друг с другом, два одинаковых шарика массой $m = 0,8$ г каждый. После того как шарикам сообщили равные одноименные заряды, они разошлись на расстояние 5 см. Определите заряды шариков.

8. Три одинаковых одноименных точечных заряда $q_1 = q_2 = q_3 = q_0$ находятся в вершинах равностороннего треугольника со стороной $2a$. Какую работу A необходимо совершить для того, чтобы расположить заряды в одну линию на расстоянии a друг от друга?

Вариант 4.

1. Емкость плоского конденсатора, пространство между обкладками которого заполнено диэлектриком с диэлектрической проницаемостью ϵ , в СИ определяется по формуле:

а) $C = \frac{2q}{U}$; б) $C = \frac{\epsilon\epsilon_0 S}{d}$; в) $C = \frac{\epsilon S}{d}$; г) $C = \frac{\epsilon S}{2d}$.

2. На каком из графиков изображена зависимость потенциала поля ϕ точечного заряда q от расстояния r ?

3. Сила электростатического взаимодействия между двумя равными одноименными точечными зарядами, находящимися в глицерине на расстоянии $r = 2$ см друг от друга, $F = 2$ мН. Определите, чему равны эти заряды q .

4. Два заряда $q_1 = q_2 = 40$ нКл, разделенные слоем слюды толщиной $d = 1$ см, взаимодействуют с силой $F = 18$ мН. Определите диэлектрическую проницаемость ϵ слюды.

5. Два одинаковых металлических шарика заряжены одноименно так, что заряд одного из них в $k = 5$ раз больше другого. Шарики привели в соприкосновение и раздвинули на прежнее расстояние. Во сколько раз n изменилась по модулю сила их взаимодействия?

6. Разноименные заряды $q_1 = +20$ нКл и $q_2 = -30$ нКл находятся в воздухе на расстоянии $l = 40$ см друг от друга. Определите потенциал электростатического поля ϕ , созданного этими зарядами, в точке, которая удалена на расстояние $r_1 = 30$ см от первого заряда и на расстояние $r_2 = 50$ см от второго.

7. Два маленьких шарика массами $m_1 = m_2 = 5$ г подвешены на шелковых нитях длиной $l = 40$ см каждая, прикрепленных к одному крючку. После того как шарикам сообщили равные одноименные заряды $q_1 = q_2 = q_0$, они разошлись на расстояние $r = 5$ см. Определите заряды шариков.

8. Плоский воздушный конденсатор емкостью C зарядили до напряжения U и отключили от источника. Какой энергией W будет обладать заряженный конденсатор после заполнения пространства между его обкладками жидкостью с диэлектрической проницаемостью ϵ ?