

Потоковая контрольная работа по электростатике. Углубленный вариант. 21.04.2022

1. В трех вершинах квадрата со стороной a закреплены три точечных заряда q , а точечный заряд $2q$ закреплен в центре квадрата.

а) Чему равен модуль напряжённости электрического поля в четвертой вершине квадрата, свободной от зарядов?

б) С какой силой действуют заряды q на заряд $2q$?

2. Электрическое поле создано двумя тонкими равномерно заряженными концентрическими сферами. Радиус внутренней сферы R , внешней сферы $3R$. Заряды сфер равны $-Q$ и $+3Q$ соответственно. Найдите напряженность поля, создаваемого этими сферами, как функцию расстояния от центра сфер и нарисуйте качественно график этой функции, указав значения функции и аргумента в характерных точках.

3. Две тонкие концентрические металлические сферы радиусов R и $2R$ заряжены зарядами q и $-3q$ соответственно ($q > 0$). В центре сфер расположен точечный заряд q . Сферы соединяют тонким проводом. Потенциал на бесконечности принимаем равным нулю.

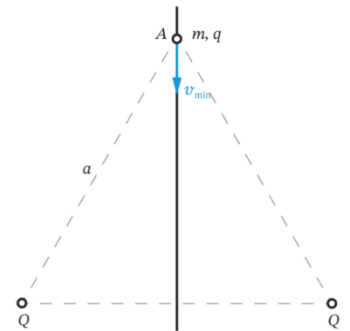
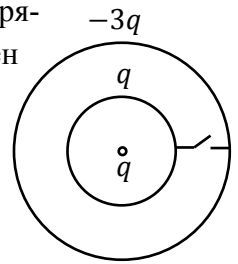
а) Постройте график зависимости потенциала поля этой системы зарядов после соединения перемычкой от расстояния до центра сфер $\varphi(r)$.

б) Определите радиус сферы нулевого потенциала.

4. Две тонкие параллельные бесконечные пластины А и В равномерно заряжены и имеют поверхностную плотность заряда $+\sigma$ и $-\sigma$. Расстояние между пластинами равно d . Между ними параллельно им вставлена бесконечная диэлектрическая пластина, имеющая толщину $d/3$. Чему равна разность потенциалов пластин А и В? Диэлектрическая проницаемость диэлектрика равна ϵ .

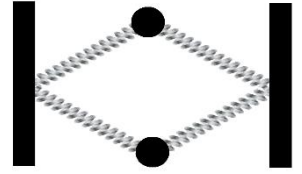
5. В горизонтальной плоскости расположена неподвижная гладкая прямая непроводящая спица и два маленьких закрепленных шарика с одинаковыми зарядами $Q > 0$. Вдоль спицы из точки А запускают заряженную бусинку массой m . Заряд бусинки равен $q > 0$. Центры шариков и бусинки в начальный момент образуют правильный треугольник со стороной a . С какой минимальной скоростью v_{\min} необходимо запустить бусинку, чтобы она пролетела посередине между шариками? Трение отсутствует.

6. Три небольших шарика, имеющих одинаковые заряды $+q$ образуют правильный треугольник со стороной a . При этом 2 шарика жестко закреплены, а третий связан с ними двумя непроводящими нитями. В какой-то момент одну из нитей пережигают. Найдите изменение потенциальной энергии системы к тому времени, когда в системе вновь установится равновесие.



Потоковая контрольная работа по электростатике. Стандартный вариант. 21.04.2022

1. Два одноименных заряда q прикреплены с помощью четырех одинаковых непроводящих пружин к неподвижным непроводящим столбам так, как показано на рисунке. В положении равновесия заряды находятся на расстоянии $2a$ друг от друга. Расстояние между столбами $2l$, длина каждой недеформированной пружины l . Определите их жесткость. Сила тяжести отсутствует.



2. Электрическое поле создано двумя тонкими равномерно заряженными концентрическими сферами. Радиус внутренней сферы R , внешней сферы $3R$. Заряды сфер равны $-Q$ и $+3Q$ соответственно. Найдите напряженность поля, создаваемого этими сферами как функцию расстояния от центра сфер и нарисуйте качественно график этой функции, указав значения функции и аргумента в характерных точках.

3. Два металлических шара радиусами R_1 и $R_2=2R_1$ соответственно находятся на большом расстоянии друг от друга и первоначально не заряжены. Первому шару сообщают заряд Q и соединяют со вторым длинным тонким проводником, емкостью которого можно пренебречь. Какой заряд и в каком направлении при этом пройдет по проводнику?

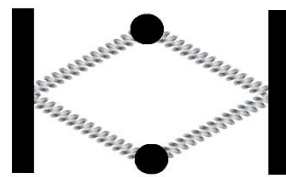
4. Две тонкие параллельные бесконечные пластины A и B равномерно заряжены и имеют поверхностную плотность заряда $+\sigma$ и $-\sigma$. Расстояние между пластинами равно d . Между ними параллельно им вставлена бесконечная диэлектрическая пластина, имеющая толщину $d/3$. Чему равна разность потенциалов пластин A и B ? Диэлектрическая проницаемость диэлектрика равна ϵ .

5. Электроны в электронном осциллографе до попадания в отклоняющую систему имеют горизонтальные скорости и кинетическую энергию eU_1 . Затем они проходят между двумя параллельными горизонтальными пластинами длиной l , расстояние между которыми d , а разность потенциалов U_2 . Определите тангенс угла, на который поворачивается вектор скорости электронов в результате прохождения через такую отклоняющую систему. Силой тяжести пренебречь.

6. Три небольших шарика, имеющих одинаковые заряды $+q$ образуют правильный треугольник со стороной a . При этом 2 шарика жестко закреплены, а третий связан с ними двумя непроводящими нитями. В какой-то момент одну из нитей пережигают. Найдите изменение потенциальной энергии системы к тому времени, когда в системе вновь установится равновесие.

Потоковая контрольная работа по электростатике. Базовый вариант. 21.04.2022

1. Два одноименных заряда q прикреплены с помощью четырех одинаковых непроводящих пружин к неподвижным непроводящим столбам так, как показано на рисунке. В положении равновесия заряды находятся на расстоянии $2a$ друг от друга. Расстояние между столбами $2l$, длина каждой недеформированной пружины l . Определите их жесткость. Сила тяжести отсутствует.



2. Проводящая сфера радиуса $2R$ имеет заряд Q . Определите разность потенциалов точек А и В, находящихся на одной прямой, содержащей центр сферы, на расстоянии R и $3R$ от центра.

3. Два металлических шара радиусами R_1 и $R_2=2R_1$ соответственно находятся на большом расстоянии друг от друга и первоначально не заряжены. Первому шару сообщают заряд Q и соединяют со вторым длинным тонким проводником, емкостью которого можно пренебречь. Какой заряд и в каком направлении при этом пройдет по проводнику?

4. Металлическому шару, подвешенному в воздухе на длинной непроводящей нити, сообщили заряд, и его потенциал стал равен φ . Какой будет потенциал шара, если его после этого погрузить в жидкость с диэлектрической проницаемостью ϵ на большую глубину.

5. Электроны в электронном осциллографе до попадания в отклоняющую систему имеют горизонтальные скорости и кинетическую энергию eU_1 . Затем они проходят между двумя параллельными горизонтальными пластинами длиной l , расстояние между которыми d , а разность потенциалов U_2 . Определите тангенс угла, на который поворачивается вектор скорости электронов в результате прохождения через такую отклоняющую систему. Силой тяжести пренебречь.

6. Два одинаковых проводящих шарика очень малых размеров с массами m имеют одноименные заряды q_1 и q_2 и удерживаются в покое на расстоянии d друг от друга. В некоторый момент времени шарикам сообщают одинаковые скорости V , направленные навстречу друг другу. Определите, наименьшее расстояние между шариками в процессе дальнейшего движения.