

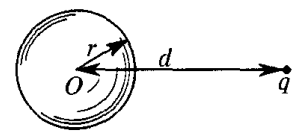
Индивидуальное задание №8 к курсу «Прикладная физика 2С-2»

Вариант 1

1 Точечный заряд $q = 100$ мкКл находится на расстоянии $l = 1,5$ см от проводящей плоскости. Какую работу надо совершить против электрических сил, чтобы медленно удалить этот заряд на очень большое расстояние от плоскости?

2 Прямая бесконечно длинная нить имеет заряд λ на единицу длины и расположена параллельно проводящей плоскости на расстоянии l от нее. Найти модуль силы, действующей на единицу длины нити.

3 Определить силу притяжения между точечным зарядом q и металлическим шаром (см. рис.). Заряд находится на расстоянии d от центра шара. Шар заземлен



4 Полый шар радиусом R имеет заряд Q ; в шаре имеется малое отверстие. Как будет меняться потенциал шара, если точечный заряд q перемещать из бесконечности через это отверстие внутрь шара?

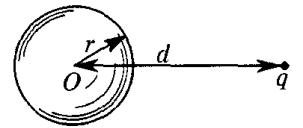
Вариант 2

1 Два точечных заряда, q и $-q$, расположены на расстоянии l друг от друга и на одинаковом расстоянии $l/2$ от проводящей плоскости с одной стороны от нее. Найти модуль электрической силы, действующей на каждый заряд.

2 Прямая бесконечно длинная нить имеет заряд λ на единицу длины и расположена параллельно проводящей плоскости на расстоянии l от нее. Найти распределение поверхностной плотности заряда $\sigma(x)$ на плоскости (здесь x – расстояние от прямой на плоскости, где σ максимально).

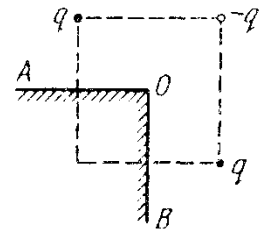
3 Точечный заряд Q помещен на расстоянии R от центра металлического шара радиусом $r > R/2$. Шару сообщен заряд $-Q$. Найти силу взаимодействия между шаром и точечным зарядом.

4 Определить работу A по удалению на бесконечность точечного заряда q , который первоначально находится на расстоянии d от центра металлического шара (см. рис.). Шар изолирован, его полный заряд равен нулю.

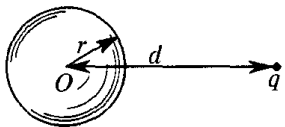


Вариант 3

1 Три разноименных точечных заряда расположены в вершинах квадрата с диагональю $l = 50$ см, как показано на рис., где точка O – центр квадрата, AOB – прямой угол, образованный двумя проводящими плоскостями. Найти силу, действующую на заряд $-q$, если $q = 11$ мкКл.

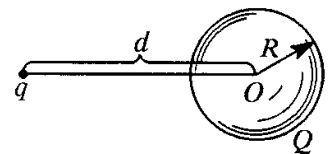


2 Очень длинная нить расположена перпендикулярно проводящей плоскости и не доходит до нее на расстояние l . Нить заряжена равномерно с линейной плотностью λ . Пусть точка O – след нити на плоскости. Найти поверхностную плотность заряда на плоскости в точке O .



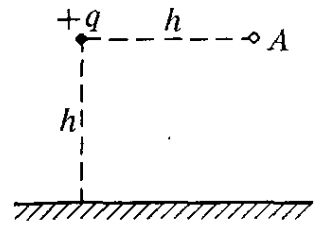
3 Точечный заряд находится на расстоянии d от центра шара (см. рис.). Шар заземлен. Определите величину точечного заряда, если силу притяжения между зарядом и шаром равна F .

4 Металлический шар радиусом R имеет заряд Q . Точечный заряд помещен на расстоянии d от центра шара (см. рис.). Найти величину точечного заряда q , если потенциал шара равен ϕ .



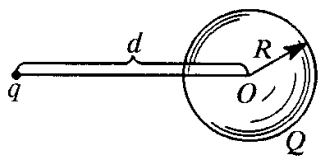
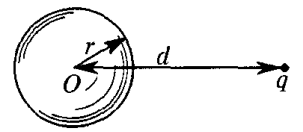
Вариант 4

1 На расстоянии h от проводящей бесконечной плоскости находится точечный заряд $+q$. Определить напряженность поля E в точке A (см. рис.), отстоящей от плоскости и от заряда на расстояние h .



2 Очень длинная нить расположена перпендикулярно проводящей плоскости и не доходит до нее на расстояние l . Нить заряжена равномерно с линейной плотностью λ . Пусть точка O – след нити на плоскости. Найти поверхностную плотность заряда на плоскости в зависимости от расстояния r до точки O .

3 Точечный заряд находится на расстоянии d от центра шара (см. рис.). Шар изолирован, его полный заряд равен нулю. Определите величину точечного заряда, если силу притяжения между зарядом и шаром равна F .



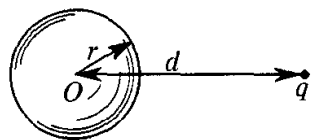
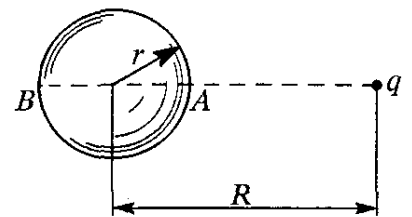
4 Металлический шар радиусом R имеет заряд Q . Точечный заряд q помещен на расстоянии d от центра шара (см. рис.). Найти потенциал шара φ .

Вариант 5

1 Найти поверхностную плотность зарядов, индуцированных зарядом q на поверхности бесконечной металлической плоскости. Заряд находится на расстоянии R от плоскости.

2 Над горизонтальным листом металла вертикально расположен равномерно заряженный тонкий стержень длиной $l = 1$ см полным зарядом $Q = 10^{-8}$ Кл. Нижняя точка стержня удалена от листа на расстояние $H = 1$ см. Найти плотность σ индуцированного заряда в точке, расположенной на поверхности листа непосредственно под стержнем.

3 В поле точечного заряда q внесли проводящую сферу радиусом r (см. рис.). Во сколько раз изменилась при этом напряженность поля в точках A и B , если расстояние между центром сферы и зарядом $R = 10r$? Сфера заземлена.



4 Точечный заряд q первоначально находится на расстоянии d от центра шара (см. рис.). Шар заземлен. Определите величину d , если работа по удалению на бесконечность

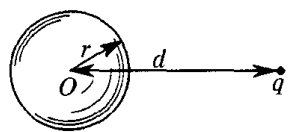
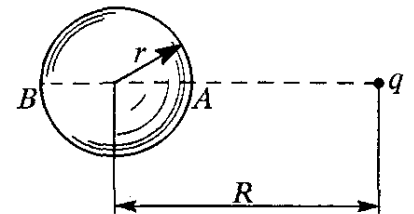
точечного заряда равна A .

Вариант 6

1 Точечные заряды Q_1 и Q_2 находятся на расстоянии R друг от друга. Определить величины и направления сил, которые будут действовать на эти заряды после того, как посередине между ними будет введена бесконечная металлическая пластина толщиной $R/2$.

2 На высоте $H = 1$ см над плоскостью горизонтально лежащего металлического листа расположен равномерно заряженный диск радиусом $R = 1$ см с полным зарядом $Q = 10^{-9}$ Кл. Плоскость диска параллельна плоскости листа. Найти плотность σ индуцированного заряда в точке, расположенной на поверхности листа непосредственно под центром диска.

3 В поле точечного заряда q внесли проводящую сферу радиусом r (см. рис.). Во сколько раз изменилась при этом напряженность поля в точках A и B , если расстояние между центром сферы и зарядом $R = 10r$? Сфера изолирована, ее полный заряд равен нулю.



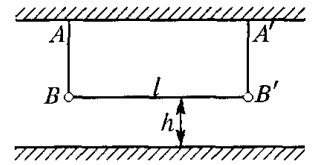
4 Точечный заряд q первоначально находится на расстоянии d от центра шара (см. рис.). Шар изолирован, его полный заряд равен нулю. Определите величину d , если работа по удалению на

бесконечность точечного заряда равна A .

Вариант 7

1 На двух нитях AB и $A'B'$ на одинаковой высоте подвешены шарики, связанные между собой нитью BB' длиной l (см. рис.).

На шарики нанесены одинаковые заряды Q . Под шариками на расстоянии h расположена горизонтальная заземленная

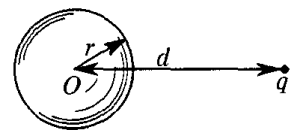


металлическая плита, размеры которой велики по сравнению с l и h . Считая, что радиус шариков мал по сравнению с l и h , определить натяжения горизонтальной и вертикальных нитей.

2 Прямая бесконечно длинная нить равномерно заряжена и расположена параллельно проводящей плоскости на расстоянии l от нее. Найти заряд нити λ на единицу длины, если модуль силы, действующей на единицу длины нити равен f .

3 Точечный заряд q помещен на расстоянии $R/2$ от центра полой тонкостенной металлической сферы радиусом R , на которой размещен заряд $-2q$. Определить поверхностную плотность зарядов на внутренней и внешней поверхностях сферы в точках, наиболее удаленных от этого заряда.

4 Точечный заряд первоначально находится на расстоянии d от центра шара (см. рис.). Шар изолирован, его полный заряд равен нулю. Определите величину точечного заряда, если работа по удалению на бесконечность точечного заряда равна A .



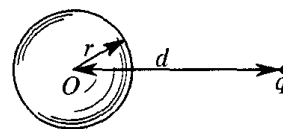
Вариант 8

1 Найти силу притяжения точечного электрического диполя с дипольным моментом $p = 4 \cdot 10^{-10}$ Кл·см к бесконечной металлической плоскости ближайшая точка которой находится от диполя на расстоянии $L_0 = 1$ см. Ось диполя перпендикулярна к пластине.

2 Прямая бесконечно длинная нить равномерно заряжена и расположена параллельно проводящей плоскости на расстоянии l от нее. Найти заряд нити λ на единицу длины, если максимальное значение поверхностной плотности заряда на плоскости равно σ .

3 Точечный заряд q помещен на расстоянии $R/2$ от центра полой тонкостенной металлической сферы радиусом R . Определить поверхностную плотность зарядов на внутренней и внешней поверхностях сферы в точках, наиболее удаленных от этого заряда. Сфера заземлена.

4 Точечный заряд первоначально находится на расстоянии d от центра шара (см. рис.). Шар заземлен. Определите величину точечного заряда, если работа по удалению на бесконечность точечного заряда равна A .

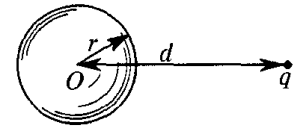


Вариант 9

1 Электрический диполь с дипольным моментом $p = 4 \cdot 10^{-10}$ Кл·см расположен на расстоянии $L_0 = 1$ см от бесконечной металлической плоскости. Ось диполя перпендикулярна к пластине. Определить также работу, которую надо затратить, чтобы отодвинуть диполь от поверхности пластины с расстояния $L_0 = 1$ см до расстояния $L = 2$ см.

2 Очень длинная нить расположена перпендикулярно проводящей плоскости и не доходит до нее на расстояние l . Нить равномерно заряжена. Пусть точка O – след нити на плоскости. Найти линейную плотность заряда нити, если поверхностная плотность заряда на плоскости в точке O равна σ .

3 Определить силу притяжения между точечным зарядом q и металлическим шаром (см. рис.). Заряд находится на расстоянии d от центра шара. Шар изолирован, его полный заряд равен нулю.



4 Найти потенциал незаряженной проводящей сферы, вне которой на расстоянии $l = 30$ см от ее центра находится точечный заряд $q = 0,50$ мкКл.

Вариант 10

1 Две взаимно перпендикулярные проводящие плоскости образуют двугранный угол. На биссектрисе этого угла на расстоянии a от вершины помещен электрический диполь с моментом p . Ось диполя направлена к вершине угла. Найти силу, действующую на диполь.

2 На высоте H над плоскостью горизонтально лежащего металлического листа расположен равномерно заряженный диск радиусом R . Плоскость диска параллельна плоскости листа. Найти полный заряд диска, если плотность индуцированного заряда в точке, расположенной на поверхности листа непосредственно под центром диска, равна σ .

3 Точечный заряд Q помещен на расстоянии R от центра металлического шара радиусом $r > R/2$. Шару сообщен заряд $-Q$. Определите величину Q , если сила взаимодействия между шаром и точечным зарядом равна F .

4 Определить работу A по удалению на бесконечность точечного заряда q , который первоначально находится на расстоянии d от центра металлического шара (см. рис.). Шар заземлен.

