**Домашнее задание №1 Модуль 4 «Электростатика. Постоянный ток»**

**Вариант №1**

**Задача №1. На отрезке тонкого прямого проводника длиной  равномерно распределен заряд с линейной плотностью . Найти потенциал и напряженность поля в точке, лежащей на оси отрезка на расстоянии *a* от ближайшего его конца.**



**Задача №2. Пространство заполнено зарядом с объемной плотностью  где и  положительные постоянные, а *r* – расстояние от центра системы. Найти Е(r).**

**Задача №3. Поле создается бесконечно- большой по размерам равномерно заряженной тонкой плоскостью ().**



**Найти работу по перемещению заряда *q* из точки 1 в точку 2.**

**Задача №4. Вычислить энергию поля двух металлических шаров радиусами *R1* и *R2* и зарядами *q1* и *q2*. Расстояние между центрами шаров равно *а.***

**Вариант №2**

**Задание №1. По тонкому проволочному кольцу радиуса *R*, находящемуся в вакууме, равномерно распределен заряд *q*. Приняв ось кольца за ось *X*, найти и *Е* на оси кольца как функцию координаты *Х* (начало координат поместить в центре кольца).**



**Задача №2. Тонкий стержень длиной *l* = 12 см заряжен с линейной плотность = 200 нКл/м. найти напряженность *Е* электрического поля в точке, находящейся на расстоянии *r* =5 см от стержня против его середины.**



**Задача №3. Тонкий стержень согнут в кольцо радиуса *R.* Он заряжен с линейной плотность . Какую работу надо совершить, чтобы перенести заряд *q* из центра кольца в точку, расположенную на оси кольца на расстоянии *l* от его центра.**



**Задача №4. Найти взаимную потенциальную энергию для каждой из систем точечных зарядов, изображенных на рисунке. Все заряды одинаковы по абсолютной величине и располагаются в вершинах квадрата со стороной *а*.**

**Вариант №3.**

**Задача №1. Тонкий однородный диск радиусом *R* заряжен равномерно с поверхностной плоскостью . Найти и *Е* на оси диска как функцию координаты *Х*.**



**Задача №2. Шар радиуса R имеет положительный заряд объемная плотность которого , где  - постоянная, *r* – расстояние от центра шара. Найти *Е(r)* внутри и вне шара.**



**Задача №3. Тонкий стержень согнут в полукольцо. Стержень заряжен с линейной плотностью . Какую работу надо совершить, чтобы перенести заряд *q* из центра полукольца в бесконечность?**



**Задача №4. Сплошной парафиновый шар радиусом *R* заряжен равномерно по объему с объемной плотностью . Определить энергию электрического поля, сосредоточенного в самом шаре, и в энергию вне его.**



**Вариант №4**

**Задача №1. Система состоит из тонкого проволочного кольца и полубесконечной нити совпадает с центром конца. Радиус кольца R. Кольцо заряжено q, а нить заряжена равномерно с линейной плотностью r. Найти силу их взаимодействия.**

**Задача №2. Две концентрические металлические заряженные сферы радиусами *R1*= 6 см и *R2*=1 0 см несут соответственно заряды *Q1* = 1 нКл и *Q2* = -0,5 нКл. Найти напряженности *E* поля в точках, отстоящих от центра сфер на расстояниях *r1* = 5 см, *r2* = 9 см, *r3* = 15 см. Построить график зависимости *E(r).***

**Задача №3. Бесконечная нить несет равномерно распеределенный заряд с линейной плотностью Определить работу *А12*сил поля по перемещению заряда *q* точки 1 в точку 2.**



**Задача №4.Найти энергия шара радиуса R, заряженного по объему с постоянной плотностью при .**



**Вариант №5**

**Задача №1. Найти силу, действующую на отрезок нити длинной r2-r1 заряженного линейной плотностью 2 и находящейся вдоль радиуса от бесконечно длинной нити, заряженной с линейной плотностью 1.**



**Задача №2. Заряд *q* равномерно распределен по объему шара радиуса *R*. Используя теорему Гаусса и определение потенциала, найти потенциалы в точках 1, 2, 3 и 0 как функцию *r.***

**Заряд №3. Определить работу электрических сил, если четыре одинаковых по величине заряда q, расположенных вдоль прямой на расстояниях r друг от друга, перенести в вершины тетраэдра с длинной ребра r.**

**Задача №4. Найти взаимную потенциальную энергию для каждой из систем точечных зарядов, изображенных на рисунке. Все заряды одинаковы по абсолютной величине и располагаются в вершинах квадрата со стороной *а*.**

**Вариант №6**

**Задача №1. Полубесконечная нить заряжена равномерно с линейной плотностью τ найти, результирующую *Е*, на расстоянии от нити у ее конца.**

**Задача №2. Заряд q равномерно распределен по поверхности сферы радиуса R. Используя теорему Гаусса и определение потенциала найти потенциал поля в точках 1, 2, 3 и 0 как функцию r.**

**Задача №3. Определите работу *А12* сил поля по перемещению заряда *q* из точки 1 в точку 2 поля, заряженного проводящим шаром. Потенциал шара равен .**



**Задача №4. Найти взаимную потенциальную энергию для каждой из систем точечных зарядов, изображенных на рисунке. Все заряды одинаковы по абсолютной величине и располагаются в вершинах квадрата со стороной *а*.**

**Ответы:**

**1,1  1.2 1.3 ;1.4 2.3 **

**2.1 2.2 2.4 **

**3,1 3.2 3.3 **

**5.2 ;3.4 4.1 ; 4.4 ;**

**4.2 ;4.3 ;5.1 ; 5.3 **

**5.4 6.1;6.2 ;6.3 ;6.4 ;**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1.3** | **2.4** | **4.3** | **5.2, 6.2** | **5.4** |
| **6.1** |  | **6.3** | **6.4** |  |