**Физика.Электромагнетизм. Задания**

**Вариант ЗК 13103**

1. Поле создано двумя разноименными точечными зарядами 2q и –q, находящимся на расстоянии 12 см друг от друга. Определить геометрическое место точек на плоскости, для которых потенциал равен нулю (написать уравнение линии нулевого потенциала)
2. Заряды распределены равномерно по поверхности двух концентрических сфер радиусами 10 см и 15 см, поверхностная плотность зарядов на обеих сферах одинакова 2,5 нКл/м. Пользуясь теоремой Гаусса найти а) разность потенциалов сфер; б) потенциал наружной сферы. Потенциал в бесконечности считать равным нулю.
3. Альфа-частица движется со скоростью 1,6\*107 м/с в направлении к неподвижному ядру урана. На какое наименьшее расстояние может она приблизиться к ядру урана? Заряды считать точечными. Взаимодействие альфа-частицы с электронами пренебречь.
4. На плоский воздушный конденсатор с площадью пластин 80x60 см и с расстоянием между ними 1 см подана разность потенциалов 6 кВ. затем расстояние между пластинами увеличили до 2 см (без отключения конденсатора от источника напряжения). Определите работу по раздвижению пластин и объемную плотность энергии электрического поля до и после раздвижения пластин.
5. Какое дополнительное сопротивление необходимо присоединить к вольтметру с сопротивлением 1500 Ом, чтобы цена деления увеличилась в пять раз?
6. По плоскому контуру из тонкого провода течет ток силой 100 А (рис.) Определите магнитную индукцию поля, создаваемую этим током в точке О. Радиус изогнутой части контура равна 20 см.
7. По витку радиусом 10 см течет ток 50 A. Виток помещен в однородное магнитное поле с магнитной индукцией 0,2 Тл. Определить момент силы, действующей на виток, если плоскость витка составляет 60 ° с линиями индукции.
8. К источнику тока с внутренним сопротивлением 2 Ом была подключена катушка, индуктивность которой 0,5 Гн, а сопротивление равно 8 Ом. Найти время, в течение которого ток в катушке увеличится до значения, отличающегося от максимального на 1%.

**Вариант ЗК 13111**

1. В вершинах правильного треугольника со стороной 10 см находятся заряды 10мкКл, 20 мкКл и 30 мкКл. Определите силу, действующую на каждый заряд со стороны других зарядов.
2. Заряд 2 мкКл распределен равномерно по объему шара радиуса 40 мм. С помощью теоремы Гауса найти потенциал в центре шара, если в бесконечности он равен нулю. Диэлектрическая проницаемость внутри и вне шара равен единице.
3. Два шарика массой 1 г каждый подвешены на нитях, верхние концы которых соединены вместе. Длина каждой нити 10 см. Какие одинаковые заряды надо сообщить шарикам, чтобы нити разошлись на угол 60°.
4. Сто маленьких одинаковых капель каждая потенциалов 3 В при слиянии образовали одну каплю. Каков ее потенциал?
5. Определить напряжения на сопротивлениях R1,R2,R3 и R4, включенных в цепь как показана на рис, если ε1 = 10 В, ε2=4В, R1 = 2 Ом, R2=R3 = 4 Ом, R4 = 2 Ом ? Сопротивлением источников тока пренебречь.



1. Два круговых витка, первый радиусом 2 м и второй радиусом 3м, расположены в параллельных плоскостях так, что прямая, соединяющая их центры, перпендикулярна этим плоскостям. Расстояние между их центрами 8 м. По второму витку проходит ток I2 = 1 A. Какой ток должен проходить по первому витку, чтобы магнитное поле в точке A, лежащей на оси витков на равном расстоянии от их центров, было равно нулю.
2. Короткая катушка площадью поперечного сечения в 150 см2, содержащая 200 витков провода, по которой течет ток в 4 A, помещена в однородное магнитное поле с индукцией 10 мТл. Определить магнитный момент катушки, а также вращающий момент, действующий на нее со стороны поля, если ось составляет угол 60° с линиями поля.
3. Катушка с индуктивностью 2\*10-6 Гн и сопротивлением 1 Ом подключена к источнику постоянного тока с ЭДС 3 В. Далее источник отключается, а катушка замыкается на сопротивление 2 Ом. Найти количества тепла, выделившегося в сопротивлении.

**Вариант ЗК 15100**

1. Тонкие стержни образуют квадрат со стороной а. Стержни заряжены с линейной плотностью 1,33 нКл/м. Найти потенциал в центре квадрата.
2. Объемный заряд с плотностью 2 нКл/м3 равномерно распределен в диэлектрике, заполняющем пространство между двумя концентрическими сферическими поверхностями, имеющими радиусы 10 см и 50 см. Найти с помощью теоремы Гаусса напряженность поля в точках, отстоящих от центра сфер на расстоянии: a) 3 см б) 12 см;
3. Электрон влетел в плоский конденсатор, находясь на одинаковом расстоянии от каждой пластины и имея скорость 10 Мм/с, направленную параллельно пластинам, расстояние между которыми равно 2см. Длина каждой пластины равна 10 см. Какую наименьшую разность потенциалов нужно приложить к пластинам, чтобы электрон вылетел из конденсатора?
4. Между обкладками заряженного конденсатора плотно вдвигается пластинка из диэлектрика с диэлектрической проницаемостью ε. Какие изменения произойдут с зарядом конденсатора, разностью потенциалов на обкладках, напряженностью электрического поля в диэлектрике, запасенной энергией? Рассмотреть случаи, когда конденсатор: a) отключен от батареи; б) присоединен к батарее
5. Сопротивление измеряется вольтметром и амперметром по схеме, указанным на рис. Амперметр показывает ток 2,4 А, вольтметр – напряжение 7,2 В. Сопротивление вольтметра 1000 Ом. Определить относительную ошибку, которую делают, вычисляя сопротивление без учета тока, идущего в вольтметр.

 

1. По двум длинным параллельным проводам текут в одном направлении токи I1 = 10 А и I2 = 15 А. Расстояние между проводами 10 см. Определить индукцию магнитного поля в точке, удаленной от первого провода на расстоянии 8 см, а от второго на расстоянии 6 см.
2. Рамка гальванометра длиной 4 см и шириной 1,5 см, содержащая 200 витков проволоки, находится в магнитном поле с индукцией 0,1 Тл. Плоскость рамки параллельна линиям индукции. Какой вращающий момент действует на рамку, когда по витку течет ток силой 1 мА. Каков вращающий момент рамки при этом токе.
3. По двум медным шинам, установленным под углом α к горизонту (tgα>k), скользит под действием силы тяжести медный брусок массы m. В окружающем шины пространстве создано однородное поле с индукцией B, перпендикулярное плоскости шин. Вверху шины закорочены сопротивлением R. Найти установившееся значение скорости бруска υ. Коэффициент трения между шинами и бруском Расстояние между шинами пренебречь.

**Вариант 101 (ЗК ИДПО Алексеев)**

1. Тонкие стержни образуют квадрат со стороной а. Стержни заряжены с линейной плотностью 1,33 нКл/м. Найти потенциал в центре квадрата.
2. Две концентрические металлические заряженные сферы радиусами 6 см и 10 см несут соответственно заряды 1 нКл и -0,5 нКл. С помощью теоремы Гаусса найти напряженность поля в точках, отстоящих от центра сфер на расстояния а) 5 см; 9 см; 14 см. Построить график зависимости напряженности от расстояния.
3. Электрон с начальной скоростью 3 Мм/с влетел в однородное электрическое поле напряженностью 150 В/м. Вектор начальной скорости перпендикулярен линиям напряженности электрического поля. Найти силу, действующую на электрон и скорость электрона через 0,1 мкс.
4. Два последовательно соединенных конденсатора емкостями 2 мкФ и 4 мкФ присоединены к источнику постоянного напряжения 120 В. Определить напряжение на каждом конденсаторе.
5. Батарея элементов с ЭДС 6 В и внутренним сопротивлением 1,2 Ом создает ток в цепи 1 A. Определить сопротивление резистора и напряженность поля в конденсаторе, если расстояние между его пластинами 0,16 см.
6. Индукция магнитного поля в центре витка радиусом 8 см равна 37,7 мкТл. Определите индукцию поля: а) на оси витка в точке, расположенной на расстоянии 6 см от его центра, б) в центре витка, если ему придать форму квадрата, не изменяя тока в нем.

7. Круговой контур радиусом R=10 см, по которому течет ток 10 А, находится в магнитном поле с индукцией 0,5 Тл перпендикулярно линиям индукции. Какую работу надо совершить, чтобы придать контуру форму восьмерки?

8. Поток магнитной индукции в проводящем контуре, содержащем 100 витков меняется по закону Ф = (2+5t)\*10-2 Вб. Как зависит ЭДС в контуре от времени? Какова сила тока в контуре, если сопротивление проводника 2,5 Ом?