**Домашняя работа №3**

**ВАРИАНТ 1  
 Задача 1 Электрон, обладая скоростью у = 1Mм/с, влетает в однородное магнитное поле под углом а = 60° к направлению поля и начинает двигаться по спирали. Напряженность магнитного поля *H* = 1,5 кA/м. Определите: 1) шаг спирали; 2) радиус витка спирали.**

**Задача 2Проводник AB массы т скользит по двум длинным проводящим рельсам, расположенным на расстоянии 1 друг от друга. На левом  
конце, рельсы замкнуты сопротивлением R. Система находится в однородном магнитном поле, перпендикулярном к плоскости контура. В момент t= 0 стержню AB сообщили вправо начальную скорость. Пренебрегая сопротивлением рельсов и стержня AB, а также самоиндукцией, найти: а) расстояние, пройденное стержнем до остановки; б) количество тепла, выделенное при этом на сопротивлении R.**

**Задача 3 Определить индуктивность *L* и двухпроводной линии на участке длиной *l*. Радиус провода равен *R*, расстояние между осевыми линиями равно *d*. (Учесть только внутренний магнитный поток, т.е. поток, пронизывающий контур, ограниченный проводами).**

**Задача 4 На дифракционную решетку нормально к ее поверхности падает параллельный пучок света с длинной волны 0,5мкм. Помещенная вблизи решетки линза проецирует дифракционную картину на плоский экран, удаленный от линзы на L= 1м. Расстояние l между двумя максимумами интенсивности первого порядка, наблюдаемыми экране, равно 20,2см. Определить: 1) постоянную d дифракционной решетки; 2) число штрихов на 1 см; 3) число максимумов, которое при этом дает дифракционная решетка; 4) максимальный угол Фmax отклонения лучей, соответствующих последнему дифракционному максимуму.**

**ВАРИАНТ 2**

**Задача 1**

**В некоторой области пространства имеются однородные электрическое и магнитное поле, у которых вектора** **и** **сонаправлены. С каким ускорением *а* станет двигаться электрон, влетевший в эти поля со скоростью** **под углом** **к линиям вектора**  **и** **, если Е=0,2кВ/м, В=20мТл?**

**Задача 2**

**По двум гладким медным шинам, установленным под углом *а* горизонту, скользит под действием силы тяжести медная перемычка массы *m*. Вверху шины замкнуты на сопротивление R. Расстояние между шинами *l*. Система находится в однородном магнитном поле с индукцией *В*, перпендикулярном к плоскости, в которой перемещается перемычка. Сопротивления шин, перемычки скользящих контактов, также самоиндукция контура пренебрежимо малы. Найти установившуюся скорость перемычки.**

**Задача 3**

**По длинному прямому проводу течет ток. Вблизи провода расположена квадратная рамка из тонкого провода сопротивлением R. Провод лежит в плоскости рамки и параллелен двум ее сторонам, расстояния до которых до проводов соответственно равны** **и** **, Найти силу тока I в проводе, если при его включении через рамку протекло количество электричества Q.**

**Задача 4**

**Определите, во сколько раз ослабится интенсивность света, прошедшего через два николя, расположенные так, что угол между их главными плоскостями а = 60°, а в каждом из николей теряется 8% интенсивности падающего света.**

**ВАРИАНТ 3**

**Задача 1 Протон, пройдя ускоряющую разность потенциалов U = 800B, влетает в однородные, скрещенные под прямым углом магнитное (В = 50мТл) и электрическое поля. Определить напряженность Е электрического поля, если протон движется в скрещенных полях прямолинейно.**

**Задача 2 Проводник массой *m* и длиной *l* подвешен к диэлектрику с помощью двух одинаковых пружин с общей жесткостью *k.* Однородное магнитное поле с индукцией *В* направлено  
перпендикулярно плоскости рисунка. К верхним концам пружины присоединен конденсатор емкостью *с*. Пренебрегая сопротивлением, собственной индуктивностью и емкостью проводников, определите период колебаний системы в вертикальной плоскости.**

**Задача 3 Вычислить взаимную индуктивность длинного прямого провода и прямоугольной рамки со сторонами *а* и *b*. Рамка и провод лежат в одной плоскости, причем ближайшая к проводу сторона рамки длиной *b* параллельна проводу и отстоит от него на расстояние *l.***

**Задача 4На диафрагму с круглым отверстием радиусом *r* = 1мм падает нормально параллельный пучок света длиной волны** **= 0,05 мкм. На пути лучей, прошедших через отверстие, помещают экран. Определить максимальное расстояние** **от центра отверстия до экрана, при котором в центре дифракционной картины будет наблюдаться темное пятно.**

**ВАРИАНТ 4**

**Задача 1 Ионы двух изотопов с массами** **кг и** **кг, ускоренные разностью потенциалов *U* = 0, 5кВ, влетают в однородное магнитное поле с индукцией *B* = 0, 5Tл перпендикулярно индукции. Принимая заряд каждого иона равным элементарному электрическому заряду, определите, на сколько будут отличаться радиусы траекторий ионов изотопов в магнитном поле**

**Задача 2 Прямой провод длиной l=40см движется в однородном магнитном поле со скоростью** **перпендикулярно линиям индукции. Разность потенциалов *U* между концами провода равна 0,6B. Вычислить индукцию *В* магнитного поля**

**Задача 3 Проволочный виток радиусом r, имеющий сопротивление *R,* находится в однородном магнитном поле с индукцией В. Плоскость рамки составляет угол** **с линиями индукции поля. Какое количество Q электричества протечет по витку, если магнитное поле исчезнет?**

**Задача 4 Вычислить радиус** **пятой зоны Френeля для плоского волнового фронта (****= 0,5мкм), если построение делается для точки наблюдения, находящейся на расстоянии *b* = 1м от фронта волны.**

**ВАРИАНТ 5**

**Задача 1 В однородное магнитное поле с магнитной индукцией 0,2 *Tл* перпендикулярно линиям магнитной индукции с постоянной скоростью влетает заряженная частица. В течение 5 *мкс* включается электрическое  
поле напряженностью 0,5 *кВ/м* в направлении, параллельном магнитному полю. Определите шаг винтовой траектории заряженной частицы.**

**Задача 2 По П-образному проводнику, расположенному в горизонтальной плоскости, может скользить без трения перемычка AB. Последняя имеет длину *l*, массу *m* и сопротивление *R*. Вся система находится в однородном магнитном поле с индукцией *В,* направленном вертикально. В момент t=0 на перемычку начали действовать постоянной  
горизонтальной силой *F*, и перемычка начала перемещаться поступательно вправо. Найти зависимость от времени *t* скорости перемычки. Индуктивность контура и сопротивление П-образного проводника пренебрежимо малы.**

**Задача 3 По кольцу, сделанному из тонкого гибкого провода радиусом R, течет постоянный ток *І*. Перпендикулярно плоскости кольца возбуждено магнитное поле с индукцией *B*, по направлению совпадающей с индукцией**  **собственного магнитного поля кольца. Определить работу *А* внешних сил, которые, действуя на провод, деформировали его и придали ему форму квадрата. Сила тока при этом поддерживалась постоянной. Работой против упругих сил пренебречь.**

**Задача 4 Определите степень поляризации *P* света, который представляет собой смесь естественного света плоскополяризованным, если интенсивность поляризованного света равна интенсивности естественного.**

**ВАРИАНТ 6**

**Задача 1 В однородном магнитном поле с индукцией *B = 2Tл* движется протон. Траектория его движения представляет собой винтовую с радиусом *R* = 10см и шагом *h* = 60см. Определить кинетическую энергию протона.**

**Задача 2 Прямой провод длиной *l* = 10см помещен в однородное магнитное поле с индукцией *B* = 1Tл. Концы его замкнуты гибким проводом, находящимся вне поля. Сопротивление R всей цепи равно 0,4Oм. Какая мощность *Р* потребуется для того, чтобы двигать провод перпендикулярно линиям индукции со скоростью** **=20м/с?**

**Задача 3 На расстоянии**  **от длинного прямого провода с током *І* находится кольцо радиусом r. Кольцо расположено так, что поток, пронизывающий его, максимален. Определить количество электричества Q, которое протечет по кольцу, когда ток в проводнике будет выключен. Сопротивление кольца равно *R*. (Поле в пределах кольца считать однородным).**

**Задача 4 Луч** **перпендикулярен экрану, луч** **отражен от зеркала, параллельного лучy** **(см. рис.).** **= 1м, *h*=2мм. Определите номер интерференционной полосы.**

**Ответы:**

**6.4** **; 6.3** **; 6.2 10Вт.; 6.1** **/** ***фДж, (m-*масса протона); 5.4 P = 0,5;5.3** **;**

**5.2** **где** **; 5.1  *h* = 7,85см; 4.4** **= 1,58мм.; 4.3** **; 4.2 0,3Tл.; 4.1** **мм.; 3.4** **; 3.3** **;**

**3.2** **; 3.1** **; 2.4** **; 2.3** **; 2.2** **; 2.1** **;**

**1.4 1)** **; 2)** **; 3) N =19; 4)** **; 1.3** **; 1.2 :****;** **; 1.1 : 1) h = 9,49 мм; 2) R = 2,62 мм.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |  |  |