

Вариант №1

1. Определить удельное сопротивление и материал провода, который намотан на катушку, имеющую 500 витков со средним диаметром витка 6 см, если при напряжении 320 В допустимая плотность тока 2 МА/м^2 .
2. Два одинаковых источника тока соединены в одном случае последовательно, в другом — параллельно и замкнуты на внешнее сопротивление 1 Ом . При каком внутреннем сопротивлении источника сила тока во внешней цепи будет в обоих случаях одинаковой?
3. ЭДС батареи $\mathcal{E} = 12 \text{ В}$. При силе тока $I = 4 \text{ А}$ КПД батареи $\eta = 0,6$. Определить внутреннее сопротивление R , батареи.
4. Бесконечно длинный провод с током $I = 50 \text{ А}$ изогнут так, как это показано на рис. 58. Определить магнитную индукцию $\mathbf{B}$ в точке A , лежащей на биссектрисе прямого угла на расстоянии $d = 10 \text{ см}$ от его вершины.
5. В скрещенные под прямым углом однородные магнитное ($H = 1 \text{ МА/м}$) и электрическое ($E = 50 \text{ кВ/м}$) поля влетел ион. При какой скорости $\mathbf{v}$ иона (по модулю и направлению) он будет двигаться в скрещенных полях прямолинейно?
6. Кольцо из медного провода массой $m = 10 \text{ г}$ помещено в однородное магнитное поле ($B = 0,5 \text{ Тл}$) так, что плоскость кольца составляет угол $\beta = 60^\circ$ с линиями магнитной индукции. Определить заряд Q , который пройдет по кольцу, если снять магнитное поле.
7. Два зеркала наклонены друг к другу и образуют двугранный угол α . На них падает луч, лежащий в плоскости, перпендикулярной к ребру угла. Найти, на какой угол повернется отраженный луч после отражения от обоих зеркал.
8. Расстояние между двумя когерентными источниками $1,1 \text{ мм}$, а расстояние от источников до экрана $2,5 \text{ м}$. Источники испускают монохроматический свет с длиной волны $0,55 \text{ мкм}$. Определить число интерференционных полос, приходящихся на 1 см длины экрана.
9. Свет от монохроматического источника ($\lambda = 0,6 \text{ мкм}$) падает нормально на диафрагму с круглым отверстием диаметром $1,2 \text{ мм}$. Темным или светлым будет центр дифракционной картины на экране, находящемся на расстоянии $0,3 \text{ м}$ от диафрагмы?
10. Под каким углом к горизонту должно находиться Солнце, чтобы свет, отраженный от поверхности воды, был максимально поляризован?

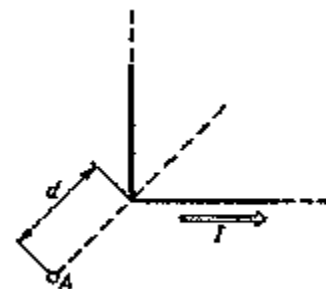


Рис. 58

Вариант №2

1. Плотность тока в никелиновом проводнике длиной 4 м равна 1 МА/м^2 . Определить разность потенциалов на концах проводника.
2. При замыкании аккумуляторной батареи на сопротивление 9 Ом в цепи идет ток 1 А . Ток короткого замыкания равен 10 А . Какую наибольшую полезную мощность может дать батарея?
3. Катушка и амперметр соединены последовательно и подключены к источнику тока. К клеммам катушки присоединен вольтметр с сопротивлением $r = 4 \text{ кОм}$. Амперметр показывает силу тока $I = 0,3 \text{ А}$, вольтметр — напряжение $U = 120 \text{ В}$. Определить сопротивление R катушки.
4. Бесконечно длинный провод с током $I = 100 \text{ А}$ изогнут так, как это показано на рис. 49. Определить магнитную индукцию $\mathbf{B}$ в точке O . Радиус дуги $R = 10 \text{ см}$.
5. Протон влетел в скрещенные под углом $\alpha = 120^\circ$ магнитное ($B = 50 \text{ мТл}$) и электрическое ($E = 20 \text{ кВ/м}$) поля. Определить ускорение $\mathbf{a}$ протона (Ускорение определяется в момент вхождения заряженной частицы в область пространства, где локализованы однородные магнитное и электрическое поля), если его скорость $\mathbf{v}$ ($|\mathbf{v}| = 4 \cdot 10^5 \text{ М/с}$) перпендикулярна векторам $\mathbf{E}$ и $\mathbf{B}$.
6. В однородном магнитном поле ($B = 0,1 \text{ Тл}$) равномерно с частотой $n = 5 \text{ с}^{-1}$ вращается стержень длиной $l = 50 \text{ см}$ так, что плоскость его вращения перпендикулярна линиям напряженности, а ось вращения проходит через один из его концов. Определить индуцируемую на концах стержня разность потенциалов U .
7. Плоское зеркало вращается с угловой скоростью ω вокруг оси цилиндрического экрана. С какой скоростью v перемещается "зайчик" по экрану, если ось вращения лежит в плоскости зеркала, а луч, падающий от источника света, расположенного на поверхности экрана, перпендикулярен к этой оси? Радиус экрана R .
8. В опыте Юнга одна из щелей перекрывалась прозрачной пластинкой толщиной 10 мкм , вследствие чего центральная светлая полоса смещалась в положение, первоначально занятое восьмой светлой полосой. Найти показатель преломления пластинки, если длина волны света $0,6 \text{ мкм}$.
9. Дифракционная картина наблюдается на расстоянии 1 м от точечного источника монохроматического света ($\lambda = 0,5 \text{ мкм}$). Посередине между экраном и источником света помещена диафрагма с круглым отверстием. При каком наименьшем радиусе отверстия центр дифракционной картины будет темным?
10. Естественный свет падает на кристалл алмаза под углом полной поляризации. Найти угол преломления света.

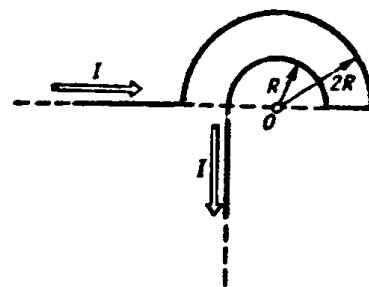


Рис. 49

Вариант №3

1. Определить плотность тока, текущего по резистору длиной 5 м, если на концах его поддерживается разность потенциалов 2 В. Удельное сопротивление материала 2 мкОм·м.
2. Падение напряжения во внешней цепи равно 5,1 В. Определить силу тока в цепи, ЭДС и КПД источника тока, если его внутреннее сопротивление 1,5 Ом, а сопротивление внешней цепи 8,5 Ом.
3. ЭДС батареи $\mathcal{E} = 80$ В, внутреннее сопротивление $R_i = 5$ Ом. Внешняя цепь потребляет мощность $P = 100$ Вт. Определить силу тока I в цепи, напряжение U , под которым находится внешняя цепь, и ее сопротивление R .
4. Магнитный момент p_m тонкого проводящего кольца $p_m = 5 \text{ А} \cdot \text{м}^2$. Определить магнитную индукцию $\mathbf{B}$ в точке A , находящейся на оси кольца и удаленной от точек кольца на расстояние $r = 20$ см (рис. 50).
5. Ион, пройдя ускоряющую разность потенциалов $U = 645$ В, влетел в скрещенные под прямым углом однородные магнитное ($B = 1,5$ мТл) и электрическое ($E = 200$ В/м) поля. Определить отношение заряда иона к его массе, если ион в этих полях движется прямолинейно.
6. В однородном магнитном поле с индукцией $B = 0,5$ Тл вращается с частотой $n = 10 \text{ с}^{-1}$ стержень длиной $l = 20$ см. Ось вращения параллельна линиям индукции и проходит через один из концов стержня перпендикулярно его оси. Определить разность потенциалов U на концах стержня.
7. Высота Солнца над горизонтом составляет $\alpha = 38^\circ$. Под каким углом β к горизонту следует расположить зеркало, чтобы осветить солнечными лучами дно вертикального колодца?
8. На мыльную пленку падает белый свет под углом 60° . При какой наименьшей толщине пленки отраженные лучи будут окрашены в красный цвет ($\lambda = 0,65$ мкм)? Показатель преломления мыльной воды 1,33.
9. На щель шириной 0,2 мм падает нормально параллельный пучок монохроматического света с длиной волны 0,6 мкм. Найти расстояние между первыми дифракционными минимумами на экране, удаленном от щели на 0,5 м.
10. Естественный свет падает на поверхность диэлектрика под углом полной поляризации. Коэффициент отражения света равен 0,095. Найти степень поляризация преломленного луча.

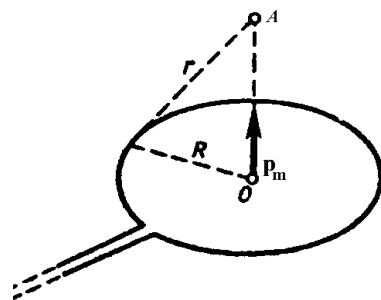


Рис. 50

Вариант №4

1. Определить заряд, прошедший по резистору за 10 с, если сила тока в резисторе за это время равномерно возрастала от 0 до 5 А.
2. КПД аккумуляторной батареи при силе тока 2 А равен 0,8. Определить внутреннее сопротивление батареи, если ее ЭДС равна 10 В.
3. От батареи, ЭДС которой $\mathcal{E} = 600$ В, требуется передать энергию на расстояние $l = 1$ км. Потребляемая мощность $P = 5$ кВт. Найти минимальные потери мощности в сети, если диаметр медных подводящих проводов $d = 0,5$ см.
4. По двум скрещенным под прямым углом бесконечно длинным проводам текут токи I и $2I$ ($I = 100$ А). Определить магнитную индукцию $\mathbf{B}$ в точке А (рис. 51). Расстояние $d = 10$ см.
5. Альфа-частица влетела в скрещенные под прямым углом магнитное ($B = 5$ мТл) и электрическое ($E = 30$ кВ/м) поля. Определить ускорение $\mathbf{a}$ альфа-частицы (Ускорение определяется в момент вхождения заряженной частицы в область пространства, где локализованы однородные магнитное и электрическое поля), если ее скорость $\mathbf{v}$ ($|\mathbf{v}| = 2 \cdot 10^6$ М/с) перпендикулярна векторам $\mathbf{B}$ и $\mathbf{E}$, причём силы, действующие со стороны этих полей, противоположны.
6. В проволочное кольцо, присоединенное к баллистическому гальванометру, вставили прямой магнит. При этом по цепи прошел заряд $Q = 50$ мкКл. Определить изменение магнитного потока $\Delta\Phi$ через кольцо; если сопротивление цепи гальванометра $R = 10$ Ом.
7. Вертикальный колышек высотой $h = 1$ м, поставленный вблизи уличного фонаря, отбрасывает тень длиной $l_1 = 0,8$ м. Если перенести колышек на $d = 1$ м дальше от фонаря (в той же плоскости), то он отбрасывает тень длиной $l_2 = 1,25$ м. На какой высоте H подвешен фонарь?
8. На пленку из глицерина толщиной 0,3 мкм падает белый свет. Каким будет казаться цвет пленки в отраженном свете, если угол падения лучей 45° ?
9. На узкую щель нормально падает плоская монохроматическая световая волна ($\lambda = 628$ нм). Чему равна ширина щели, если второй дифракционный максимум наблюдается под углом $1^\circ 30'$?
10. Естественный свет падает на поверхность диэлектрика под углом полной поляризации. Коэффициент пропускания света равен 0,915. Найти степень поляризация преломленного луча.

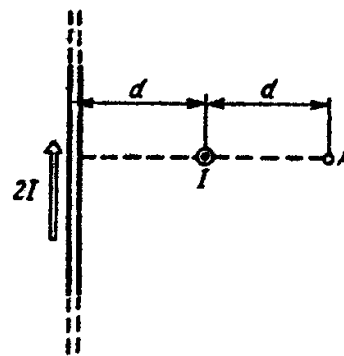


Рис. 51

Вариант №5

1. Напряжение на концах проводника сопротивлением 5 Ом за 0,5 с равномерно возрастает от 0 до 20 В. Какой заряд проходят через проводник за это время?
2. К батарее из трех одинаковых параллельно соединенных источников тока подключают один раз резистор сопротивлением 1 Ом, другой раз - 4 Ом. В обоих случаях на резисторах за одно и то же время выделяется одинаковое количество теплоты. Определить внутреннее сопротивление источника тока.
3. При внешнем сопротивлении $R_1 = 8 \text{ Ом}$ сила тока в цепи $I_1 = 0,8 \text{ А}$, при сопротивлении $R_2 = 15 \text{ Ом}$ сила тока $I_2 = 0,5 \text{ А}$. Определить силу тока $I_{кз}$ короткого замыкания источника ЭДС.
4. По бесконечно длинному проводу, изогнутому так, как это показано на рис. 52, течет ток $I = 200 \text{ А}$. Определить магнитную индукцию $\mathbf{B}$ в точке O . Радиус дуги $R = 10 \text{ см}$.
5. Электрон, пройдя ускоряющую разность потенциалов $U = 1,2 \text{ кВ}$, попал в скрещенные под прямым углом однородные магнитное и электрическое поля. Определить напряженность $\mathbf{E}$ электрического поля, если магнитная индукция $\mathbf{B}$ поля равна 6 мТл.
6. Тонкий медный провод массой $m = 5 \text{ г}$ согнут в виде квадрата, и концы его замкнуты. Квадрат помещен в однородное магнитное поле ($B = 0,2 \text{ Тл}$) так, что его плоскость перпендикулярна линиям поля. Определить заряд Q , который потечет по проводнику, если квадрат, потянув за противоположные вершины, вытянуть в линию.
7. Светящуюся точку, находящуюся в среде с показателем преломления n_1 , рассматривают невооруженным глазом из среды с показателем преломления n_2 . Каково будет кажущееся расстояние точки от границы раздела сред, если точка находится от этой границы на расстоянии h_1 , а глаз расположен так, что в него попадают лучи, падающие на границу раздела под небольшими углами? Наблюдатель находится в оптически менее плотной среде ($n_1 > n_2$).
8. Для устранения отражения света на поверхность стеклянной линзы наносится пленка вещества с показателем преломления 1,2, меньшим, чем у стекла. При какой наименьшей толщине этой пленки отражение света с длиной волны 0,6 мкм не будет наблюдаться, если свет падает нормально?
9. Постоянная дифракционной решетки равна 2,5 мкм. Определить наибольший порядок спектра, общее число главных максимумов в дифракционной картине и угол дифракции в спектре третьего порядка при нормальном падении монохроматического света с длиной волны 0,59 мкм.
10. Естественный свет падает на поверхность диэлектрика под углом полной поляризации. Степень поляризации преломленного луча составляет 0,105. Найти коэффициент отражения света.

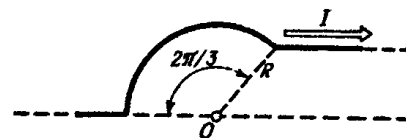


Рис. 52

Вариант №6

1. Определять разность потенциалов на концах нихромового проводника длиной 1 м, если плотность тока, текущего по нему, $2 \cdot 10^8 \text{ А/м}^2$.
2. ЭДС аккумулятора автомобиля 12 В. При силе тока 3 А его КПД равен 0,8. Определить внутреннее сопротивление аккумулятора.
3. ЭДС батареи $\mathcal{E} = 24 \text{ В}$. Наибольшая сила тока, которую может дать батарея, $I_{\text{max}} = 10 \text{ А}$. Определить максимальную мощность P_{max} , которая может выделяться во внешней цепи.
4. По тонкому кольцу радиусом $R = 20 \text{ см}$ течет ток $I = 100 \text{ А}$. Определить магнитную индукцию $\mathbf{B}$ на оси кольца в точке А (рис. 53). Угол $\beta = \pi/3$.
5. Однородные магнитное ($B = 2,5 \text{ мТл}$) и электрическое ($E = 10 \text{ кВ/м}$) поля скрещены под прямым углом. Электрон, скорость v которого равна $4 \cdot 10^6 \text{ м/с}$, влетает в эти поля так, что силы, действующие на него со стороны магнитного и электрического полей, сонаправлены. Определить ускорение $\mathbf{a}$ электрона (Ускорение определяется в момент вхождения заряженной частицы в область пространства, где локализованы однородные магнитное и электрическое поля).
6. Рамка из провода сопротивлением $R = 0,04 \text{ Ом}$ равномерно вращается в однородном магнитном поле ($B = 0,6 \text{ Тл}$). Ось вращения лежит в плоскости рамки и перпендикулярна линиям индукции. Площадь рамки $S = 200 \text{ см}^2$. Определить заряд Q , который потечет по рамке при изменении угла между нормалью к рамке и линиями индукции: 1) от 0 до 45° ; 2) от 45° до 90° .
7. Светящуюся точку, находящуюся в среде с показателем преломления n_1 , рассматривают невооруженным глазом из среды с показателем преломления n_2 . Каково будет кажущееся расстояние точки от границы раздела сред, если точка находится от этой границы на расстоянии h_1 , а глаз расположен так, что в него попадают лучи, падающие на границу раздела под небольшими углами? Наблюдатель находится в оптически более плотной среде ($n_1 < n_2$).
8. На тонкий стеклянный клин падает нормально свет с длиной волны $0,6 \text{ мкм}$. Расстояние между соседними интерференционными полосами в отраженном свете равно $0,5 \text{ мм}$. Показатель преломления стекла 1,5. Определить угол между поверхностями клина.
9. На дифракционную решетку с периодом $4,8 \text{ мкм}$ падает нормально свет. Какие спектральные линии, соответствующие длинам волн, лежащим в пределах видимого спектра, будут совпадать в направлении $\varphi = 30^\circ$?
10. Естественный свет проходит через два поляризатора, угол между главными плоскостями которых равен 45° . Во сколько раз уменьшится интенсивность света после прохождения этой системы? Считать, что каждый поляризатор отражает и поглощает 10% падающего на них света.

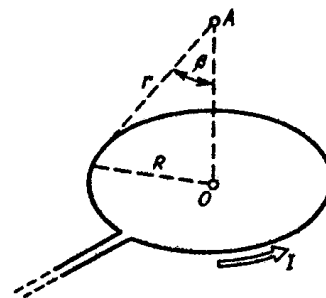


Рис. 53

Вариант №7

1. Температура вольфрамовой нити электролампы 2000°C , диаметр $0,02\text{ мм}$, сила тока в ней 4 А . Определить напряженность поля в нити.
2. При каком внешнем сопротивлении потребляемая полезная мощность будет максимальной, если два одинаковых источника тока с внутренним сопротивлением 1 Ом каждый соединены параллельно?
3. Аккумулятор с ЭДС $\mathcal{E} = 12\text{ В}$ заряжается от сети постоянного тока с напряжением $U = 15\text{ В}$. Определить напряжение на клеммах аккумулятора, если его внутреннее сопротивление $R_i = 10\text{ Ом}$.
4. По двум бесконечно длинным проводам, скрещенным под прямым углом, текут токи I_1 и $I_2 = 2 I_1$ ($I_1 = 100\text{ А}$). Определить магнитную индукцию $\mathbf{B}$ в точке A , равноудаленной от проводов на расстояние $d = 10\text{ см}$ (рис. 54).
5. Однозарядные ион лития массой $m = 7\text{ а.е.м.}$ прошел ускоряющую разность потенциалов $U = 300\text{ В}$ и влетел в скрещенные под прямым углом однородные магнитное и электрическое поля. Определить магнитную индукцию $\mathbf{B}$ поля, если траектория иона в скрещенных полях прямолинейна. Напряженность $\mathbf{E}$ электрического поля равна 2 кВ/м .
6. Проволочный виток диаметром $D = 5\text{ см}$ и сопротивлением $R = 0,02\text{ Ом}$ находится в однородном магнитном поле ($B = 0,3\text{ Тл}$). Плоскость витка составляет угол $\varphi = 40^{\circ}$ с линиями индукции. Какой заряд Q протечет по витку при выключении магнитного поля?
7. В сосуд налиты две несмешивающиеся жидкости с показателями преломления $n_1 = 1,3$ и $n_2 = 1,5$. Сверху находится жидкость с показателем преломления n_1 . Толщина ее слоя $h_1 = 5\text{ см}$. На каком расстоянии от поверхности жидкости будет казаться расположенным дно сосуда, если смотреть на него сверху через обе жидкости?
8. На тонкий стеклянный клин падает нормально монохроматический свет. Наименьшая толщина клина, с которой видны интерференционные полосы в отраженном свете, равна $0,1\text{ мкм}$. Расстояние между полосами 2 мм . Найти угол между поверхностями клина.
9. Чему должна быть равна ширина дифракционной решетки с периодом 20 мкм , чтобы в спектре первого порядка был разрешен дублет $\lambda_1 = 404,4\text{ нм}$ и $\lambda_2 = 404,7\text{ нм}$?
10. Чему равен угол между главными плоскостями двух поляризаторов, если интенсивность естественного света, прошедшего через них, уменьшилась в $5,4$ раза? Считать, что каждый поляризатор отражает и поглощает 14% падающего на них света.

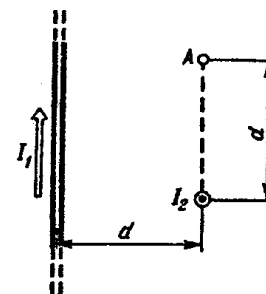


Рис. 54

Вариант №8

1. Плотность тока в проводнике равна 1 МА/м^2 при напряжении 200 В на его концах. Определить удельное сопротивление и материал проводника, если его длина 500 м .
2. Внутреннее сопротивление аккумулятора 1 Ом . При силе тока 2 А его КПД равен $0,8$. Определить ЭДС аккумулятора.
3. От источника с напряжением $U = 800 \text{ В}$ необходимо передать потребителю мощность $P = 10 \text{ кВт}$ на некоторое расстояние. Какое наибольшее сопротивление может иметь линия передачи, чтобы потери энергии в ней не превышали 10% от передаваемой мощности?
4. По бесконечно длинному проводу, изогнутому так, как это показано на рис. 55, течет ток $I = 200 \text{ А}$. Определить магнитную индукцию $\mathbf{B}$ в точке O . Радиус дуги $R = 10 \text{ см}$.

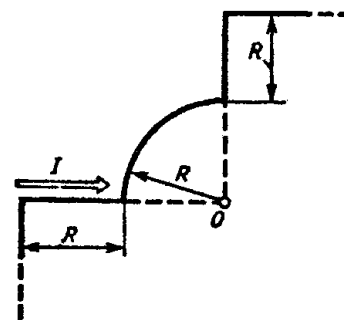


Рис. 55

5. Альфа-частица, имеющая скорость $v = 2 \text{ Мм/с}$, влетает под углом $\alpha = 30^\circ$ к сонаправленному магнитному ($B = 1 \text{ мТл}$) и электрическому ($E = 1 \text{ кВ/м}$) полям. Определить ускорение $\mathbf{a}$ альфа-частицы (Ускорение определяется в момент вхождения заряженной частицы в область пространства, где локализованы однородные магнитное и электрическое поля).
6. Рамка, содержащая $N = 200$ витков тонкого провода, может свободно вращаться относительно оси, лежащей в плоскости рамки. Площадь рамки $S = 50 \text{ см}^2$. Ось рамки перпендикулярна линиям индукции однородного магнитного поля ($B = 0,05 \text{ Тл}$). Определить максимальную ЭДС E_{max} , которая индуцируется в рамке при ее вращении с частотой $n = 40 \text{ с}^{-1}$.
7. На плоскопараллельную пластинку с показателем преломления n падает луч света под углом α , часть света отражается, а часть, преломившись, проходит в пластинку, отражается от ее нижней поверхности и, преломившись вторично, выходит из нее. Расстояние между лучами d . Определить толщину пластинки h .
8. Кольца Ньютона образуются между плоским стеклом и линзой с радиусом кривизны $12,1 \text{ м}$. Монохроматический свет падает нормально. Диаметр второго светлого кольца a отраженном свете равен $6,6 \text{ мм}$. Найти длину волны падающего света.
9. Какую разность длин волн может разрешить дифракционная решетка шириной 2 см и периодом 5 мкм в области красных лучей ($\lambda = 0,7 \text{ мкм}$) в спектре второго порядка?
10. Естественный свет проходит через два поляризатора, угол между главными плоскостями которых 60° . Во сколько раз изменится интенсивность света, прошедшего эту систему, если угол между плоскостями поляризаторов уменьшить в два раза?

Вариант №9

1. На концах никелинового проводника длиной 5 м поддерживается разность потенциалов 12 В. Определить плотность тока в проводнике, если его температура 540°C .
2. Определить ЭДС аккумуляторной батареи, ток короткого замыкания которой 10 А, если при подключении к ней резистора сопротивлением 9 Ом сила тока в цепи равна 1 А.
3. При включении электромотора в сеть с напряжением $U = 220$ В он потребляет ток $I = 5$ А. Определить мощность, потребляемую мотором, и его КПД, если сопротивление R обмотки мотора равно 6 Ом.
4. По тонкому кольцу течет ток $I = 80$ А. Определить магнитную индукцию $\mathbf{B}$ в точке A , равноудаленной от точек кольца на расстояние $r = 10$ см (рис. 56). Угол $\alpha = \pi/6$.
5. Протон прошел некоторую ускоряющую разность потенциалов U и влетел в скрещенные под прямым углом однородные поля: магнитное ($B = 5$ мТл) и электрическое ($E = 20$ кВ/м). Определить разность потенциалов U , если протон в скрещенных полях движется прямолинейно.
6. Прямой проводящий стержень длиной $l = 40$ см находится в однородном магнитном поле ($B = 0,1$ Тл). Концы стержня замкнуты гибким проводом, находящимся вне поля. Сопротивление всей цепи $R = 0,5$ Ом. Какая мощность P потребуется для равномерного перемещения стержня перпендикулярно линиям магнитной индукции со скоростью $v = 10$ м/с?
7. Длинная и очень тонкая нить-световод изготовлена из прозрачного материала с показателем преломления n . Один из концов нити прижат к источнику рассеянного света. Другой конец нити размещен на расстоянии L от экрана. Найти диаметр D светового пятна на экране. Считать, что диаметр световода $d \ll D$.
8. Установка для наблюдения колец Ньютона освещается монохроматическим светом, падающим нормально. Длина волны света $0,5$ мкм. Найти радиус кривизны линзы, если диаметр пятого светлого кольца при проходящем свете равен 10 мм.
9. На грань кристалла каменной соли падает узкий пучок рентгеновских лучей ($\lambda = 0,15$ нм). Под каким углом к поверхности кристалла должны падать лучи, чтобы наблюдался дифракционный максимум первого порядка? Расстояние между атомными плоскостями кристалла равно $0,285$ нм.
10. Кварцевую пластинку толщиной 3 мм, вырезанную перпендикулярно оптической оси, поместили между двумя поляризаторами. Определить постоянную вращения кварца для красного света, если его интенсивность после прохождения этой системы максимальна, когда угол между главными плоскостями поляризаторов 45° .

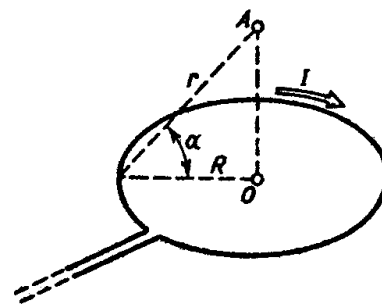


Рис. 56

Вариант №10

1. Определить заряд, прошедший по резистору с сопротивлением $1\ \text{Ом}$, при равномерном возрастании напряжения на концах резистора от 1 до $3\ \text{В}$ в течение $10\ \text{с}$.
2. При каком внешнем сопротивлении потребляемая полезная мощность будет максимальной, если два одинаковых источника тока с внутренним сопротивлением $1\ \text{Ом}$ каждый соединены последовательно?
3. В сеть с напряжением $U = 100\ \text{В}$ подключили катушку с сопротивлением $R_1 = 2\ \text{кОм}$ и вольтметр, соединенные последовательно. Показание вольтметра $U_1 = 80\ \text{В}$. Когда катушку заменили другой, вольтметр показал $U_2 = 60\ \text{В}$. Определить сопротивление R_2 другой катушки.
4. По двум бесконечно длинным, прямым параллельным проводам текут одинаковые токи $I = 60\ \text{А}$. Определить магнитную индукцию $\mathbf{B}$ в точке A (рис. 57), равноудаленной от проводов на расстояние $d = 10\ \text{см}$. Угол $\beta = \pi/3$.
5. Магнитное ($B = 2\ \text{мТл}$) и электрическое ($E = 1,6\ \text{кВ/м}$) поля сонаправлены. Перпендикулярно векторам $\mathbf{B}$ и $\mathbf{E}$ влетает электрон со скоростью $v = 0,8\ \text{Мм/с}$. Определить ускорение $\mathbf{a}$ электрона (Ускорение определяется в момент вхождения заряженной частицы в область пространства, где локализованы однородные магнитное и электрическое поля).
6. Проволочный контур площадью $S = 500\ \text{см}^2$ и сопротивлением $R = 0,1\ \text{Ом}$ равномерно вращается в однородном магнитном поле ($B = 0,5\ \text{Тл}$). Ось вращения лежит в плоскости кольца и перпендикулярна линиям магнитной индукции. Определить максимальную мощность P_{max} , необходимую для вращения контура с угловой скоростью $\omega = 50\ \text{рад/с}$.
7. На поверхности водоема, имеющего глубину $H = 3,3\ \text{м}$, плавает фанерный круг радиусом $r = 3\ \text{м}$. На оси круга расположен точечный источник света, высота которого над поверхностью круга может изменяться. Чему равен максимальный радиус тени круга на дне R , если показатель преломления воды $n = 1,33$?
8. В установке для наблюдения колец Ньютона пространство между линзой и стеклянной пластинкой заполнено жидкостью. Определить показатель преломления жидкости; если диаметр третьего темного кольца в отраженном свете равен $7\ \text{мм}$. Свет с длиной волны $0,6\ \text{мкм}$ падает нормально. Радиус кривизны линзы $10\ \text{м}$.
9. Расстояние между атомными плоскостями кристалла кальцита равно $0,3\ \text{нм}$. Определить, при какой длине волны рентгеновского излучения второй дифракционный максимум будет наблюдаться при отражении лучей под углом 30° к поверхности кристалла.
10. Раствор сахара с концентрацией $0,25\ \text{г/см}^3$ толщиной $20\ \text{см}$ поворачивает плоскость поляризации монохроматического света на угол $33^\circ 20'$. Другой раствор толщиной $15\ \text{см}$ поворачивает плоскость поляризации этого же света на угол 20° . Определить концентрацию сахара во втором растворе.



Рис. 57