

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА 3

### ВАРИАНТ 1

1. Четыре одинаковых заряда  $Q_1 = Q_2 = Q_3 = Q_4 = 40$  нКл закреплены в вершинах квадрата со стороной  $a = 10$  см. Определить силу  $F$ , действующую на каждый из этих зарядов со стороны трех остальных.

2. Между пластинами плоского конденсатора находится точечный заряд  $Q = 30$  нКл. Поле конденсатора действует на заряд с силой  $F_1 = 10$  мН. Определить силу  $F$  взаимного притяжения пластин, если площадь  $S$  каждой пластины равна  $100$  см<sup>2</sup>.

3. Протон, начальная скорость  $v$  которого равна  $100$  км/с, влетел в однородное электрическое поле ( $E = 300$  В/см) вдоль линий напряженности. Какой путь  $l$  должен пройти протон в направлении линий поля чтобы его скорость удвоилась?

4. Три источника тока с ЭДС  $\xi_1 = 1,8$  В,  $\xi_2 = 1,4$  В,  $\xi_3 = 1,1$  В соединены накоротко одноименными полюсами. Внутреннее сопротивление первого источника  $r_1 = 0,4$  Ом, второго  $r_2 = 0,6$  Ом. Определить внутреннее сопротивление третьего источника, если через первый источник идет ток  $I_1 = 13$  А.

5. По проволочной рамке, имеющей форму правильного шестиугольника, идет ток  $I = 2$  А. При этом в центре рамки образуется магнитное поле напряженностью  $H = 33$  А/м. Определить длину  $l$  проволоки, из которой сделана рамка.

6. Заряженная частица движется в магнитном поле по окружности со скоростью  $v = 10^6$  м/с. Индукция магнитного поля  $B = 0,3$  Тл. Радиус окружности  $R = 4$  см. Определить заряд  $q$  частицы, если известно, что ее кинетическая энергия  $T = 12$  кэВ.

7. Проволочный виток радиусом  $r = 4$  см, имеющий сопротивление  $R = 0,01$  Ом, находится в однородном магнитном поле с индукцией  $B = 0,04$  Тл. Плоскость витка составляет угол  $\alpha = 30^\circ$  с линиями индукции поля. Какое количество электричества  $Q$  протечет по витку, если магнитное поле исчезнет?

8. Индуктивность  $L$  соленоида при длине  $l = 1$  м и площади поперечного сечения  $S = 20$  см<sup>2</sup> равна  $0,4$  мГн. Определить силу тока в соленоиде, при которой объемная плотность энергии  $w$  магнитного поля внутри соленоида равна  $0,1$  Дж/м<sup>3</sup>.

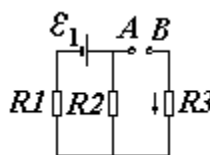
### ВАРИАНТ 2

1. Два шарика массой  $m = 0,1$  г каждый подвешены в одной точке на нитях длиной  $l = 20$  см каждая. Получив одинаковый заряд, шарики разошлись так, что нити образовали между собой угол  $\alpha = 60^\circ$ . Определить заряд каждого шарика.

2. Электрон находится в однородном электрическом поле напряженностью  $E = 200$  кВ/м. Какой путь пройдет электрон за время  $t = 1$  нс, если его начальная скорость была равна нулю? Какую скорость будет иметь электрон в конце этого промежутка времени?

3. Пространство между пластинами плоского конденсатора заполнено стеклом ( $\epsilon = 7$ ). Расстояние между пластинами  $d = 5$  мм, разность потенциалов  $U = 500$  В. Определить энергию поляризованной стеклянной пластины, если площадь ее  $S = 50$  см<sup>2</sup>.

4. Три сопротивления  $R_1 = 5$  Ом,  $R_2 = 1$  Ом и  $R_3 = 3$  Ом, а также источник тока с ЭДС  $\epsilon_1 = 1,4$  В показано на рис. Определить Э. Д. С  $\epsilon$  который надо подключить в цепь между чтобы в сопротивлении  $R_3$  шел ток направлении, указанном стрелкой. Внутренними сопротивлениями источников тока пренебречь.



1 Ом и  $R_3 = 3$  Ом, а соединены, как источника тока, точками  $A$  и  $B$ , силой  $I = 1$  А в

5. Проволочный виток радиусом  $R = 5$  см находится в однородном магнитном поле напряженностью  $H = 2$  кА/м. Плоскость витка образует угол  $\alpha = 60^\circ$  с направлением поля. По витку течет ток силой  $I = 4$  А. Определить механический момент  $M$ , действующий на виток.

6. Протон и электрон, ускоренные одинаковой разностью потенциалов, влетают в однородное магнитное поле, перпендикулярное к скорости. Во сколько раз радиус кривизны  $R_1$  траектории протона больше радиуса кривизны  $R_2$  траектории электрона? Масса электрона  $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31}$  кг, масса протона  $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27}$  кг.

7. На картонный каркас длиной  $l = 0,6$  м и площадью поперечного сечения  $S = 20$  см<sup>2</sup> намотан в один слой провод диаметром  $d = 1,2$  мм так, что витки плотно прилегают друг к другу. Индуктивность катушки с железным сердечником  $L = 0,28$  Гн при токе через обмотку  $I = 5$  А. Определить магнитную проницаемость  $\mu$  железного сердечника.

8. Рамка площадью  $S = 100$  см<sup>2</sup> содержит  $N = 10^3$  витков провода сопротивлением  $R_1 = 12$  Ом. К концам обмотки подключено внешнее сопротивление  $R_2 = 20$  Ом. Рамка равномерно вращается в однородном магнитном поле ( $B = 0,1$  Тл) с частотой  $n = 8$  с<sup>-1</sup>. Определить максимальную мощность  $P_{\max}$ , переменного тока в цепи.

### ВАРИАНТ 3

1. Электрическое поле создано двумя бесконечными параллельными пластинами, несущими равномерно распределенный по площади заряд с поверхностными плотностями  $\sigma_1 = 1$  нКл/м<sup>2</sup> и  $\sigma_2 = 3$  нКл/м<sup>2</sup>. Определить напряженность  $E$  поля: 1) между пластинами; 2) вне пластин.

2. Вдоль силовой линии однородного электрического поля движется протон. В точке поля с потенциалом  $\phi_1$  протон имел скорость  $v_1 = 0,1$  Мм/с. Определить потенциал  $\phi_2$  точки поля, в которой скорость протона возрастает в  $n = 2$  раза. Отношение заряда протона к его массе  $e/m = 96$  МКл/кг.

3. Два металлических шара радиусами  $R_1 = 2$  см и  $R_2 = 6$  см соединены проводником, емкостью которого можно пренебречь. Шарам сообщен заряд  $Q = 1$  нКл. Определить поверхностную плотность  $\sigma$  зарядов на шарах.

4. Плотность тока  $j$  в алюминиевом проводе равна  $1$  А/мм<sup>2</sup>. Найти среднюю скорость  $\langle v \rangle$  упорядоченного движения электронов, предполагая, что число свободных электронов в  $1$  см<sup>3</sup> алюминия равно числу атомов. Плотность алюминия  $= 2,7 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>.

5. По тонкому проволочному кольцу течет ток. Не изменяя силы тока в проводнике, ему придали форму квадрата. Во сколько раз изменилась магнитная индукция в центре контура?

6. Прямоугольная рамка с током  $I = 1,5$  мА расположена в одной плоскости с длинным прямым проводом с током так, что длинные стороны рамки параллельны проводу. Сила тока в проводе  $I_1 = 2$  мА, расстояние от него до ближней стороны рамки  $a = 10$  см. Длины сторон рамки  $l_1 = 30$  см,  $l_2 = 18$  см. Определить силы, действующие на каждую из сторон рамки.

7. Заряженная частица прошла ускоряющую разность потенциалов  $U = 104$  В и влетела в скрещенные под прямым углом электрическое ( $E = 10$  кВ/м) и магнитное ( $B = 0,1$  Тл) поля. Найти отношение  $Q/m$  заряда частицы к ее массе, если, двигаясь перпендикулярно обоим полям, частица не испытывает отклонений от прямолинейной траектории.

8. Соленоид содержит  $N = 1\,000$  витков. Сила тока  $I$  в его обмотке равна  $1$  А, магнитный поток  $\Phi$  через поперечное сечение соленоида равен  $0,1$  мВб. Определить энергию  $W$  магнитного поля.

#### ВАРИАНТ 4

1. Металлический шарик диаметром  $d = 2$  см заряжен отрицательно до потенциала  $\phi = 150$  В. Сколько электронов находится на поверхности шарика?

2. Точечные заряды  $Q_1 = 1$  мкКл и  $Q_2 = 0,1$  мкКл находятся на расстоянии  $r_1 = 10$  см друг от друга. Какую работу  $A$  совершат силы поля, если второй заряд, отталкиваясь от первого, удалится от него на расстояние; 1)  $r_2 = 10$  м; 2)  $r_3 = \infty$  ?

3. Расстояние  $d$  между пластинами плоского конденсатора равно  $2$  см, разность потенциалов  $U = 6$  кВ. Заряд каждой пластины  $Q = 10$  нКл. Вычислить энергию  $W$  поля конденсатора и силу  $F$  взаимного притяжения пластин.

4. ЭДС батареи аккумуляторов  $\xi = 12$  В, сила тока  $I$  короткого замыкания равна  $5$  А. Какую наибольшую мощность  $P_{\max}$  можно получить во внешней цепи, соединенной с такой батареей?

5. Два однозарядных иона, пройдя одинаковую ускоряющую разность потенциалов, влетели в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям индукции. Один ион, масса  $m_1$  которого равна  $12$  а. е. м., описал дугу окружности радиусом  $R_1 = 4$  см. Определить массу  $m_2$  другого иона, который описал дугу окружности радиусом  $R_2 = 6$  см.

6. Тороид с воздушным сердечником содержит 20 витков на 1 см. Определить объемную плотность энергии в тороиде, если по его обмотке протекает ток 3 А.

7. В однородном магнитном поле, индукция которого  $B = 0,5$  Тл, равномерно с частотой  $n = 300$  мин<sup>-1</sup> вращается катушка, содержащая  $N = 200$  витков, плотно прилегающих друг к другу. Площадь поперечного сечения катушки  $S = 100$  см<sup>2</sup>. Ось вращения перпендикулярна оси катушки и направлению магнитного поля. Определить максимальную ЭДС, индуцируемую в катушке.

8. На железное кольцо намотано в один слой  $N = 200$  витков. Определить энергию  $W$  магнитного поля, если при токе силой  $I = 2,5$  А магнитный поток  $\Phi$  в железе равен 0,5 мВб.

### ВАРИАНТ 5

1. Электрическое поле создано двумя точечными зарядами  $Q_1 = 40$  нКл и  $Q_2 = -10$  нКл, находящимися на расстоянии  $d = 10$  см друг от друга. Определить напряженность  $E$  поля в точке, удаленной от первого заряда на  $r_1 = 12$  см и от второго на  $r_2 = 6$  см.

2. При перемещении заряда  $Q = 20$  нКл между двумя точками поля внешними силами была совершена работа  $A = 4$  мкДж. Определить разность  $\Delta\phi$  потенциалов этих точек поля.

3. Два конденсатора электроемкостями  $C_1 = 3$  мкФ и  $C_2 = 6$  мкФ соединены между собой и присоединены к батарее с ЭДС = 120 В. Определить заряды  $Q_1$  и  $Q_2$  конденсаторов и разности потенциалов  $U_1$  и  $U_2$  между их обкладками, если конденсаторы соединены: 1) параллельно; 2) последовательно.

4. Сила тока в проводнике равномерно увеличивается от  $I_0 = 0$  до некоторого максимального значения в течение времени  $t = 10$  с. За это время в проводнике выделилось количество теплоты  $Q = 1$  кДж. Определить скорость нарастания тока в проводнике, если сопротивление  $R$  его равно 3 Ом.

5. Два прямолинейных длинных параллельных проводника находятся на расстоянии  $d_1 = 10$  см друг от друга. По проводникам в одном направлении текут токи  $I_1 = 20$  А и  $I_2 = 30$  А. Какую работу  $A$  надо совершить (на единицу длины проводников), чтобы раздвинуть эти проводники до расстояния  $d_2 = 20$  см?

6. Определить частоту  $n$  вращения электрона по круговой орбите в магнитном поле, индукция  $B$  которого равна 0,2 Тл.

7. Соленоид длиной  $l = 0,5$  м содержит  $N = 1000$  витков. Определить магнитную индукцию  $B$  поля внутри соленоида, если сопротивление его обмотки  $R = 120$  Ом, а напряжение на ее концах  $U = 60$  В.

8. Кольцо из алюминиевого провода ( $\rho = 26$  нОм·м) помещено в магнитное поле перпендикулярно линиям магнитной индукции. Диаметр

кольца  $D = 20$  см, диаметр провода  $d = 1$  мм. Определить скорость изменения магнитного поля, если сила тока в кольце  $I = 0,5$  А.

### ВАРИАНТ 6

1. Расстояние между двумя точечными зарядами  $Q_1 = 5$  мкКл и  $Q_2 = -10$  мкКл равно 10 см. Определить силу  $F$ , действующую на точечный заряд  $Q = 0,1$  мкКл, удаленный на  $r_1 = 6$  см от первого и на  $r_2 = 8$  см от второго зарядов.

2. Сила  $F$  притяжения между пластинами плоского воздушного конденсатора равна 50 мН. Площадь каждой пластины  $S = 200$  см<sup>2</sup>. Определить плотность энергии  $w$  поля конденсатора.

3. В медном проводнике объемом  $V = 6$  см<sup>3</sup> при прохождении по нему постоянного тока за время  $t = 1$  мин выделилось количество теплоты  $Q = 216$  Дж. Определить напряженность  $E$  электрического поля в проводнике.

4. ЭДС батареи  $\xi = 20$  В. Сопротивление  $R$  внешней цепи равно 2 Ом, сила тока  $I = 4$  А. Определить КПД батареи. При каком значении внешнего сопротивления  $R$  КПД будет равен 99 %?

5. Вдоль двух длинных прямых параллельных проводников, расположенных на расстоянии  $d = 5$  см друг от друга, в одном направлении текут токи силами  $I_1 = 5$  А и  $I_2 = 10$  А. Определить магнитную индукцию  $B$  поля в точке, которая отстоит на  $r_1 = 3$  см от первого проводника и на  $r_2 = 4$  см от второго.

6. Вычислить радиус  $R$  окружности, которую описывает протон в магнитном поле с индукцией  $B = 15$  мТл, если скорость протона  $v = 2$  Мм/с. Масса протона  $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27}$  кг.

7. Внутри соленоида с числом витков  $N = 200$  с никелевым сердечником ( $\mu = 200$ ) напряженность однородного магнитного поля  $H = 10$  кА/м. Площадь поперечного сечения сердечника  $S = 10$  см<sup>2</sup>. Определить: 1) магнитную индукцию поля внутри соленоида; 2) потокосцепление.

8. Ток, который изменяется по закону  $I = 3 \cos 2t$  (время – в секундах, ток – в амперах), проходит по катушке индуктивностью  $L = 40$  мГн. Установить закон изменения и максимальное значение ЭДС самоиндукции.

### ВАРИАНТ 7

1. В вершинах правильного шестиугольника со стороной  $a = 10$  см расположены точечные заряды  $Q, 2Q, 3Q, 4Q, 5Q, 6Q$  ( $Q = 0,1$  мкКл). Определить силу  $F$ , действующую на точечный заряд  $Q$ , лежащий в плоскости шестиугольника и равноудаленный от его вершин.

2. Плоский воздушный конденсатор состоит из двух круглых пластин радиусом  $r = 10$  см каждая. Расстояние  $d_1$  между пластинами равно 1 см. Конденсатор зарядили до разности потенциалов  $U = 1,2$  кВ и отключили от источника тока. Какую работу  $A$  нужно совершить, чтобы, удаляя пластины друг от друга, увеличить расстояние между ними до  $d_2 = 3,5$  см?

3. В центре сферы радиусом  $R = 20$  см находится точечный заряд  $Q = 10$  нКл. Определить поток  $\Phi_E$  вектора напряженности через часть сферической поверхности площадью  $S = 20$  см<sup>2</sup>.

4. К зажимам батареи аккумуляторов присоединен нагреватель. ЭДС  $\xi$  батареи равна 24 В, внутреннее сопротивление  $r = 1$  Ом. Нагреватель, включенный в цепь, потребляет мощность  $P = 80$  Вт. Вычислить силу тока  $I$  в цепи и КПД нагревателя.

5. Определить магнитную индукцию  $B$  поля, создаваемого отрезком бесконечно длинного провода, в точке, равноудаленной от концов отрезка и находящейся на расстоянии  $R = 4$  см от его середины. Длина отрезка провода  $l = 20$  см, а сила тока в проводе  $I = 10$  А.

6. Электрон, ускоренный разностью потенциалов  $U = 6$  кВ, влетает в однородное магнитное поле под углом  $\alpha = 30^\circ$  к направлению поля и движется по винтовой траектории. Индукция магнитного поля  $B = 13$  мТл. Определить радиус  $R$  и шаг  $h$  винтовой траектории.

7. Сила тока в катушке без сердечника равномерно увеличивается на 0,1 А за 1 с. Катушка длиной  $l = 0,5$  м и диаметром поперечного сечения  $D = 0,1$  м имеет  $N = 1\,000$  витков. На катушку плотно надето кольцо из медного провода площадью поперечного сечения  $S = 2$  мм<sup>2</sup>. Определить силу тока в кольце, если магнитные потоки, которые пересекают катушку и кольцо, одинаковы.

8. Определить энергию магнитного поля соленоида, который содержит  $N = 300$  витков, намотанных на картонный каркас радиуса  $r = 3$  см и длиной  $l = 6$  см, если по нему проходит ток  $I = 4$  А.

## ВАРИАНТ 8

1. Два одинаковых проводящих заряженных шара находятся на расстоянии  $r = 60$  см. Сила отталкивания  $F_1$  шаров равна 70 мкН. После того, как шары привели в соприкосновение и удалили друга от друга на прежнее расстояние, сила отталкивания возросла и стала равной  $F_2 = 160$  мкН. Вычислить заряды  $Q_1$  и  $Q_2$ , которые были на шарах до их соприкосновения. Диаметр шаров считать много меньшим расстояния между ними.

2. Заряженная частица, пройдя ускоряющую разность потенциалов  $U = 600$  кВ, приобрела скорость  $v = 5,4$  Мм/с. Определить удельный заряд частицы (отношение заряда к массе).

3. Конденсаторы емкостями  $C_1 = 1$  мкФ,  $C_2 = 2$  мкФ,  $C_3 = 3$  мкФ включены в цепь с напряжением  $U = 1,1$  кВ. Определить энергию каждого конденсатора в случаях: 1) последовательного их включения; 2) параллельного включения.

4. При силе тока  $I_1 = 3$  А во внешней цепи батареи аккумуляторов выделяется мощность  $P_1 = 18$  Вт, при силе тока  $I_2 = 1$  А – соответственно  $P_2 = 10$  Вт. Определить ЭДС  $\xi$  и внутреннее сопротивление  $r$  батареи.

5. Напряженность  $H$  магнитного поля в центре кругового витка равна 200 А/м. Магнитный момент  $p_m$  витка равен  $1 \text{ А}\cdot\text{м}^2$ . Вычислить силу тока  $I$  в витке и радиус  $R$  витка.

6. Частица, несущая один элементарный заряд, влетела в однородное магнитное поле с индукцией  $B = 0,5 \text{ Тл}$ . Определить момент импульса  $L$ , которым обладала частица при движении в магнитном поле, если ее траектория представляла дугу окружности радиусом  $R = 0,1 \text{ см}$ .

7. В однородном магнитном поле с индукцией  $B = 0,01 \text{ Тл}$  находится прямой провод длиной  $l = 8 \text{ см}$ , расположенный перпендикулярно линиям индукции. По проводу течет ток силой  $I = 2 \text{ А}$ . Под действием сил поля провод переместился на расстояние  $s = 5 \text{ см}$ . Найти работу  $A$  сил поля.

8. Рамка из провода сопротивлением  $R = 0,01 \text{ Ом}$  равномерно вращается в однородном магнитном поле с индукцией  $B = 0,05 \text{ Тл}$ . Ось вращения лежит в плоскости рамки и перпендикулярна линиям индукции. Площадь  $S$  рамки равна  $100 \text{ см}^2$ . Найти, какое количество электричества  $Q$  протечет через рамку за время поворота ее на угол  $\alpha = 30^\circ$  от  $\alpha_0 = 0$  до  $\alpha_1 = 30^\circ$ .

#### ВАРИАНТ 9

1. В вершинах правильного треугольника со стороной  $a = 10 \text{ см}$  находятся заряды  $Q_1 = 10 \text{ мкКл}$ ,  $Q_2 = 20 \text{ мкКл}$  и  $Q_3 = 30 \text{ мкКл}$ . Определить силу  $F$ , действующую на заряд  $Q_1$  со стороны двух других зарядов.

2. Конденсатор емкостью  $C_1 = 0,6 \text{ мкФ}$  был заряжен до разности потенциалов  $U_1 = 300 \text{ В}$  и соединен со вторым конденсатором емкостью  $C_2 = 0,4 \text{ мкФ}$ , заряженным до разности потенциалов  $U_2 = 150 \text{ В}$ . Определить заряд  $\Delta Q$ , перетекший с пластин первого конденсатора на второй.

3. Определить плотность тока  $j$  в железном проводнике длиной  $l = 10 \text{ м}$ , если проводник находится под напряжением  $U = 6 \text{ В}$ .

4. Сила тока в проводнике сопротивлением  $R = 10 \text{ Ом}$  равномерно убывает от  $I_0 = 3 \text{ А}$  до  $I = 0$  за 30 с. Определить выделившееся за это время в проводнике количество теплоты  $Q$ .

5. Длинный прямой соленоид из проволоки диаметром  $d = 0,5 \text{ мм}$  намотан так, что витки плотно прилегают друг к другу. Какова магнитная индукция  $B$  внутри соленоида при силе тока  $I = 4 \text{ А}$ ? Толщиной изоляции пренебречь.

6. Плоский контур, площадь  $S$  которого равна  $300 \text{ см}^2$ , находится в однородном магнитном поле с индукцией  $B = 0,01 \text{ Тл}$ . Плоскость контура перпендикулярна линиям индукции. В контуре поддерживается неизменный ток силой  $I = 10 \text{ А}$ . Определить работу  $A$  внешних сил по перемещению контура с током в область пространства, магнитное поле в которой отсутствует.

7. Электрон движется в магнитном поле с индукцией  $B = 0,02 \text{ Тл}$  по окружности радиусом  $R = 1 \text{ см}$ . Определить кинетическую энергию электрона (в джоулях и электрон-вольтах).

8. Какова индукция магнитного поля, если при удалении из него кругового медного проводника длиной  $l = 20$  см и поперечным сечением  $S = 1 \text{ мм}^2$  по нему протекает заряд  $Q = 1$  мКл?

#### ВАРИАНТ 10

1. Определить потенциальную энергию системы двух точечных зарядов  $Q_1 = 100$  нКл и  $Q_2 = 10$  нКл, находящихся на расстоянии  $d = 10$  см друг от друга.

2. Какая ускоряющая разность потенциалов  $U$  требуется для того, чтобы сообщить скорость  $v = 30$  Мм/с: 1) электрону; 2) протону? Масса электрона  $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31}$  кг, масса протона  $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27}$  кг.

3. . Сила тока в проводнике сопротивлением  $R = 100$  Ом равномерно нарастает от  $I_0 = 0$  до  $I_{\max} = 10$  А в течение времени  $t = 10$  с. Какое количество теплоты  $Q$  выделяется в этом проводнике за указанный промежуток времени?

4. Три источника тока с ЭДС  $\xi_1 = 1,8$  В,  $\xi_2 = 1,4$  В и  $\xi_3 = 1,1$  В соединены накоротко одноименными полюсами. Внутреннее сопротивление первого источника  $r_1 = 0,4$  Ом, второго  $r_2 = 0,6$  Ом. Определить внутреннее сопротивление третьего источника, если через первый источник идет ток  $I_1 = 1,13$  А.

5. По двум бесконечно длинным прямым параллельным проводникам, расположенным на расстоянии  $d = 15$  см друг от друга, в противоположных направлениях текут токи  $I_1 = 70$  А и  $I_2 = 50$  А. Определить магнитную индукцию  $B$  в точке, которая отстоит на  $r_1 = 20$  см от первого проводника и на  $r_2 = 30$  см от второго.

6. Какая мощность необходима для того, чтобы проводник длиной  $l = 40$  см перемещать со скоростью  $v = 5$  мс перпендикулярно магнитному полю индукцией  $B = 10$  мТл, если по проводнику идет ток  $I = 20$  А

7. Заряженная частица влетела перпендикулярно линиям индукции в однородное магнитное поле, созданное в среде. В результате взаимодействия с веществом частица, находясь в поле, потеряла половину своей первоначальной энергии. Во сколько раз будут отличаться радиусы кривизны  $R$  траектории начала и конца пути?

8. В однородном магнитном поле равномерно вращается прямоугольная рамка с частотой  $n = 600 \text{ мин}^{-1}$ . Амплитуда индуцируемой в рамке ЭДС  $\xi_0 = 3$  В. Определить максимальный магнитный поток через рамку.