

Вариант 1.

Сила Лоренца и сила Ампера

1. С какой силой действует магнитное поле индукцией 1Тл на отрезок прямого провода длиной 2м, расположенного перпендикулярно линиям индукции, если по проводу течет ток 1кА? (2кН)

2. Рамка гальванометра длиной 4см и шириной 1,5см содержит 200 витков тонкого провода. Рамка помещена в магнитное поле с индукцией 0,1Тл так, что плоскость рамки параллельна линиям индукции. Найти магнитный момент рамки, если по рамке течет ток 1мА. (120мкА/м²)

3. Двухпроводная линия состоит из длинных параллельных прямых проводов, находящихся на расстоянии $d = 4$ см друг от друга. По проводам текут одинаковые токи $I = 50$ А. Определить силу взаимодействия токов, приходящуюся на единицу длины проводов.

4. В однородном магнитном поле с индукцией $B = 0,01$ Тл находится прямой провод длиной $L = 8$ см, расположенный под углом $\alpha = 60^\circ$ к силовым линиям поля. По проводу течет ток $I = 2$ А. Под действием сил поля провод переместился на расстояние 5 см. Найти работу A сил поля.

Вариант 2.

Сила Лоренца и сила Ампера

1. Найти угол между направлениями вектора индукции и тока, если на провод действует сила 10мН. Длина провода 10см, ток 20А и индукция магнитного поля 0,01Тл. (30°)
2. Найти механический момент, действующий на рамку с током, помещенной в магнитное поле с индукцией 0,1Тл, если по рамке течет ток 1мА, и рамка содержит 200 витков тонкого провода и имеет длину 4см и ширину 1,5см. (12мкН/м)
3. В однородном магнитном поле с индукцией $B = 0,01$ Тл расположен отрезок прямолинейного проводника длиной $L = 10$ см под углом $\alpha = 30^\circ$ к направлению . По проводнику течет ток $I = 20$ А. С какой силой действует магнитное поле на этот проводник?
4. Два тонких прямых бесконечных параллельных проводника, по которым в одном направлении идут токи $I_1 = 5$ А, $I_2 = 10$ А находятся в вакууме на расстоянии $r_1 = 2$ см друг от друга. Определить работу на единицу длины проводников, которую необходимо совершить, чтобы увеличить расстояние между ними до $r_2 = 12$ см.

Вариант 3.

Сила Лоренца и сила Ампера

1. Прямой длинный провод расположен в одной плоскости с квадратной рамкой так, что две ее стороны параллельны проводу. По рамке и проводу течет ток 1кА . Определить силу, действующую на рамку, если ближайшая сторона рамки находится от провода на расстоянии, равном ее длине. ($0,1\text{Н}$)

2. Короткая катушка содержит 200 витков провода, по которому течет ток 4А . Площадь поперечного сечения катушки 150см^2 . Катушка помещена в однородно магнитное поле напряженностью 8кА/м так, что ее ось составляет угол 60° с линиями индукции. Определить магнитный момент катушки. ($12\text{А}\cdot\text{м}^2$)

3. Квадратная рамка со стороной a и массой m расположена в воздухе в одной плоскости на расстоянии b от прямого бесконечного проводника с током I_1 . При каком токе I_2 в рамке она будет “висеть” неподвижно?

4. По двум длинным параллельным проводникам течет в одном направлении ток $I = 6\text{ А}$ в каждом. Проводники удалили друг от друга так, что расстояние между ними стало в 2 раза больше первоначального. Какую работу на единицу длины проводов совершили при этом силы Ампера?

Вариант 4.

Сила Лоренца и сила Ампера

1. Определить силу, действующую на тонкий провод в виде дуги, составляющей треть кольца радиусом 15см, если по проводу течет ток 30А и провод находится в магнитном поле индукцией 20мТл. Плоскость, в которой лежит дуга, перпендикулярна линиям магнитной индукции. (0,156Н)

2. Проволочный виток радиусом 5см находится в однородном магнитном поле напряженностью 2кА/м. Плоскость витка образует угол 60° с направлением поля. По витку течет ток 4А. Найти механический момент, действующий на виток. (39,5мкН/м)

3. Длинный прямой проводник расположен в одной плоскости с квадратной проволочной рамкой параллельно двум ее сторонам. По рамке и проводу текут одинаковые токи $I = 10$ А. Ближайшая к проводу сторона рамки находится на расстоянии $b = a$. Определить силу, действующую на рамку.

4. Квадратная рамка со стороной $a = 10$ см, по которой течет ток $I = 200$ А, свободно установилась в однородном магнитном поле ($B = 0,2$ Тл). Определить работу, которую необходимо совершить при повороте рамки вокруг оси, лежащей в плоскости рамки и перпендикулярной линиям магнитной индукции, на угол $\alpha = 2/3\pi$.

Вариант 5.

Сила Лоренца и сила Ампера

1. Определить силу взаимодействия шин генератора, находящихся на расстоянии 4мм друг от друга, если по ним течет ток 50А и их длина равна 1м. (0,125Н)
2. Виток диаметром 20см может вращаться около вертикальной оси, совпадающей с одним из диаметров витка. Виток установили в плоскости магнитного меридиана и пустили по нему ток 10А. Найти механический момент, действующий на виток, если горизонтальная составляющая магнитной индукции поля Земли равна 20мкТл. (6,28мкН/м)
3. Найти магнитный момент p_m тонкого кругового витка с током I , если радиус витка $R = 100$ мм и индукция магнитного поля в его центре $B = 6$ мкТл.
4. Виток, по которому течет ток $I = 20$ А, свободно установился в однородном магнитном поле с индукцией $B = 0,016$ Тл. Диаметр витка равен $D = 10$ см. Определить работу A , которую необходимо совершить, чтобы повернуть виток относительно оси, совпадающей с диаметром. Расчет выполнить для двух случаев: а) поворот на угол $\alpha = \pi/2$; б) поворот на угол $\alpha = \pi$.

Вариант 6.

Сила Лоренца и сила Ампера

1. По тонкому проводу в виде кольца радиусом 20см течет ток 200А. Перпендикулярно плоскости кольца возбуждено магнитное поле с индукцией 20мТл. Определить силу, растягивающую кольцо. (0,4Н)

2. Рамка гальванометра площадью 1см^2 , содержащая 200 витков тонкого провода, подвешена на упругой нити в магнитном поле с индукцией 5мТл, так, что нормаль к плоскости рамки перпендикулярна линиям магнитной индукции. Найти постоянную кручения нити, если при пропускании по рамке тока 2мкА рамка поворачивается на угол 30° . ($332\text{пН}\cdot\text{м}/\text{рад}$)

3. Магнитный момент кругового витка $p_m = 1\text{ А}\cdot\text{м}^2$. Индукция магнитного поля в центре витка $B = 2,5\cdot 10^{-4}\text{ Тл}$. Вычислить силу тока I в витке и радиус R витка.

4. В однородном магнитном поле, индукция которого $B = 0,1\text{ Тл}$ находится проводник, согнутый в виде квадрата со стороной $a = 0,1\text{ м}$. По проводнику течет ток $I = 20\text{ А}$. Плоскость квадрата составляет угол $\alpha = 20^\circ$ с направлением поля. Определить работу, которую необходимо совершить для того, чтобы удалить проводник за пределы поля.

Вариант 7.

Сила Лоренца и сила Ампера

1. Определить силу отталкивания двух параллельных проводов, находящихся на расстоянии 20 см друг от друга, если их длина 2 м и по ним текут токи 10 кА. (200 Н)

2. По витку радиусом 5 см течет ток 10 А. Определить магнитный момент кругового тока. (78,6 мА·м²)

3. Найти магнитный момент p_m кольца с током I , если на оси кольца на расстоянии $d = 1$ м от его плоскости магнитная индукция $B = 10^{-8}$ Тл. Считать радиус кольца R много меньше d .

4. В однородном магнитном поле с индукцией $B = 0,016$ Тл свободно установился проводящий виток диаметром $d = 10$ см. Для того, чтобы повернуть виток на угол $\alpha = \pi/2$ относительно оси, совпадающей с диаметром, необходимо совершить работу $A = 5 \cdot 10^{-3}$ Дж. Какой ток течет по витку?

Вариант 8.

Сила Лоренца и сила Ампера

1. Два параллельных провода взаимодействуют с силой 1 мН. Найти силу тока в проводах, если длина их 1 м и расстояние между ними 1 см. (7,1 А)
2. Короткая катушка имеет квадратное сечение со стороной 10 см и имеет 1000 витков тонкого провода. Найти магнитный момент, если по катушке течет ток силой 1 А. ($10 \text{ А} \cdot \text{м}^2$)
3. В атоме водорода вокруг ядра движется электрон по круговой орбите некоторого радиуса. Зная заряд электрона и его массу, найти отношение магнитного момента P_m эквивалентного кругового тока к величине момента импульса L орбитального движения электрона.
4. Квадратная рамка с током $I_1 = 2 \text{ А}$ расположена в одной плоскости с длинным прямым проводом, по которому течет ток $I_2 = 30 \text{ А}$. Проходящая через середины противоположных сторон ось рамки параллельна проводу и отстоит от него на расстоянии $b = 3 \text{ см}$. Сторона рамки $a = 2 \text{ см}$. Найти работу A , которую надо совершить, чтобы повернуть рамку вокруг ее оси на 180° .

Вариант 9.

Сила Лоренца и сила Ампера

1. Три параллельных прямых провода расположены на одинаковом расстоянии 10 см друг от друга. Определить силу, действующую на отрезок длиной 1 м каждого провода, если по ним текут одинаковые токи 100 А, причем направления токов в двух проводах совпадают. (20 мН, 34,6 мН)

2. Напряженность магнитного поля в центре кругового тока равна 200 А/м. Магнитный момент витка равен $1 \text{ А} \cdot \text{м}^2$. Вычислить силу тока в витке и радиус витка. (37 А; 9,27 см)

3. Заряд $q = 2 \cdot 10^{-8}$ Кл равномерно распределен на тонком кольце радиусом $R = 0,1$ м. Кольцо равномерно вращается с частотой $\nu = 10$ Гц относительно оси, перпендикулярной плоскости кольца и проходящей через его центр. Определить магнитный момент, обусловленный вращением кольца.

4. В центре тонкого длинного соленоида расположен маленький виток площадью $S = 1 \text{ см}^2$. По витку идет ток i_0 того же направления, что и в соленоиде. Плотность намотки соленоида $n = 20$ витков/см. Сила тока в соленоиде $I = 5$ А. Виток перемещают в середину основания соленоида, совершая при этом работу $A = 2 \cdot 10^{-5}$ Дж. Найти величину тока I_0 в витке.

Вариант 10.

Сила Лоренца и сила Ампера

1. Прямой провод длиной 20 см, по которому течет ток 30 А, находится в однородном магнитном поле с индукцией 0,01 Тл. Найти силу, действующую на провод, если угол между направлением тока и вектором индукции равен 45° . (42,3 мН)
2. По кольцу радиусом R течет ток. На оси кольца на расстоянии 1 м от его плоскости магнитная индукция равна 10 нТл. Определить магнитный момент кольца с током, если радиус много меньше расстояния 1 м. ($50 \text{ мА} \cdot \text{м}^2$)
3. Рамка гальванометра длиной 4 см и шириной 1,5 см, содержащая $N = 200$ витков тонкой проволоки, находится в магнитном поле с индукцией $B = 0,1$ Тл. Плоскость рамки параллельна линиям индукции. Найти 1) механический момент M , действующий на рамку, когда по витку течет ток 1 мА; 2) магнитный момент p_m рамки при этом токе.
4. Два прямолинейных длинных проводника находятся на расстоянии 10 см друг от друга. По проводникам в одном направлении текут токи 20 А и 30 А. Какую работу надо совершить (на единицу длины), чтобы раздвинуть проводники до расстояния 20 см?

Вариант 11.

Сила Лоренца и сила Ампера

1. Вычислить магнитный момент эквивалентного кругового тока движущегося электрона в невозбужденном атоме водорода по орбите радиусом 53 пм. Атом находится в магнитном поле с индукцией 0,1 Тл, причем линии индукции параллельны плоскости орбиты электрона. ($9,4 \cdot 10^{-24} \text{ А} \cdot \text{м}^2$)

2. Магнитная стрелка помещена в центре кругового проводника радиусом $r = 20$ см. Виток расположен в плоскости магнитного меридиана Земли. Какой силы ток течет по витку, если магнитная стрелка отклонена на угол $\theta = 9^\circ$ от плоскости магнитного меридиана? Горизонтальная составляющая индукции магнитного поля Земли равна $B_r = 2 \cdot 10^{-5}$ Тл.

3. Два прямолинейных длинных проводника находятся на расстоянии 20 см друг от друга. По проводникам в одном направлении текут токи 2 А и 3 А. Какую работу надо совершить (на единицу длины), чтобы раздвинуть проводники до расстояния 40 см?

4. Квадратная проволочная рамка со стороной 10 см расположена в одной плоскости с длинным проводом так, что две ее стороны параллельны проводу. Ближняя к проводу сторона рамки (AB) закреплена и находится на расстоянии от провода, равном ее длине. По проводу течет ток 10 А, а по рамке течет ток, равный 0,1 А. Определить момент силы, действующий на участок BC рамки.

Вариант 12.

Сила Лоренца и сила Ампера

1. Вычислить механический момент, действующий на эквивалентный круговой ток движущегося электрона по орбите радиусом 53 пм. Плоскость орбиты параллельна силовым линиям магнитного поля с индукцией 0,1 Тл. ($9,4 \cdot 10^{-25}$ Н·м)

2. В однородном магнитном поле с индукцией 0,01 Тл помещен проводник длиной 20 см. Определить силу, действующую на проводник, если по нему течет ток силой 5 А, а угол между направлением тока и вектором магнитной индукции равен 30° . (50 мН)

3. На проволочный виток с током i радиусом $R = 10$ см, помещенный между полюсами магнита, действует максимальный механический момент $M_{\max} = 65 \cdot 10^{-7}$ Н·м. Виток закрепили неподвижно так, что плоскость витка параллельна силовым линиям. Помещенная в центр витка магнитная стрелка установилась под углом 5° к плоскости витка. Определить напряженность поля между магнитами. Действием магнитного поля Земли пренебречь.

4. Два прямолинейных параллельных проводника находятся на некотором расстоянии друг от друга. По проводникам текут одинаковые токи в одном направлении. Найти токи, текущие по каждому проводнику, если известно, что для того, чтобы раздвинуть проводники на вдвое большее расстояние, пришлось совершить работу (на единицу длины проводников) 55 мкДж/м.

Вариант 13.

Сила Лоренца и сила Ампера

1. Найти отношение магнитного момента эквивалентного кругового тока при движении электрона по круговой орбите в атоме водорода к моменту импульса орбитального движения электрона. Заряд и масса электрона известны. (87,9ГКл/кг)

2. По трем параллельным длинным проводам, находящимся на одинаковом расстоянии друг от друга, равном 20см, текут одинаковые токи силой 400А. В двух проводах направление токов совпадает. Определить силу, действующую на единицу длины каждого провода. (160мН; 160мН; 277мН)

3. Виток установили в плоскости магнитного меридиана Земли и пустили по нему ток 10 А. Виток может вращаться около вертикальной оси, совпадающей с диаметром витка 20 см. Какой вращающий момент M нужно приложить к витку, чтобы удержать его в начальном положении? Горизонтальная составляющая индукции магнитного поля Земли $B = 2 \cdot 10^{-5}$ Тл.

4. В однородном магнитном поле (линии индукции которого направлены вертикально вверх, на двух тонких невесомых нитях подвешен горизонтально проводник, массой 0,16 кг и длиной 80 см. Концы проводника при помощи гибких проводников, находящихся вне магнитного поля, подсоединены к источнику тока. На какой угол отклонятся нити подвеса от вертикали, если по проводу течет ток 2 А, а индукция магнитного поля 1 Тл?

Вариант 14.

Сила Лоренца и сила Ампера

1. По тонкому стержню длиной 20 см равномерно распределен заряд 240 нКл . Стержень вращается с постоянной угловой скоростью 10 рад/с относительно оси проходящей через его середину. Определить магнитный момент, обусловленный вращением заряженного стержня. (4 нА/м^2)

2. Прямой провод длиной 40 см, по которому течет ток силой 100 А , движется в однородном магнитном поле с индукцией $0,5 \text{ Тл}$. Какую работу совершают силы, действующие со стороны поля на провод, переместив его на 40 см перпендикулярно силовым линиям поля и проводу. (8 Дж)

3. Короткая катушка с площадью поперечного сечения 150 см^2 содержит $N = 200$ витков провода, по которому течет ток 4 А . Катушка помещена в однородное магнитное поле напряженностью $H = 8 \text{ кА/м}$. Определить магнитный момент p_m катушки, а также вращающий момент M , действующий на нее со стороны поля, если ось катушки составляет угол 60° с линиями индукции.

4. Два прямолинейных длинных проводника находятся на расстоянии 10 см друг от друга. По проводникам в одном направлении текут токи 20 А и 30 А . Какую работу надо совершить (на единицу длины), чтобы раздвинуть проводники до расстояния 20 см

Вариант 15.

Сила Лоренца и сила Ампера

1. Тонкое кольцо радиусом 10см несет заряд 10нКл и вращается относительно оси проходящей через центр кольца и перпендикулярной его плоскости с частотой 10об/с. Определить магнитный момент кругового тока, создаваемого кольцом. ($3,14\text{нА}\cdot\text{м}^2$)

2. Квадратная проволочная рамка расположена в одной плоскости с длинным прямым проводом, так, что две ее стороны параллельны проводу. По рамке и проводу текут токи силой 200А. Определить силу, действующую на рамку, если ее ближайшая к проводу сторона находится от провода на расстоянии, равном ее длине. (4мН)

3. В атоме водорода движется электрон вокруг ядра по окружности радиусом $5,3\cdot 10^{-11}$ м. Атом помещен в магнитное поле с индукцией $B = 0,1$ Тл, направленное параллельно плоскости орбиты электрона. Вычислить магнитный момент p_m эквивалентного кругового тока и механический момент M , действующий на круговой ток.

4. Два прямолинейных параллельных проводника находятся на некотором расстоянии друг от друга. По проводникам текут одинаковые токи в одном направлении. Найти токи, текущие по каждому проводнику, если известно, что для того, чтобы раздвинуть проводники на вдвое большее расстояние, пришлось совершить работу (на единицу длины проводников) 150 мкДж/м.

Вариант 16.

Сила Лоренца и сила Ампера

1. Из проволоки длиной 20 см сделан квадратный контур. Контур помещен в магнитное поле с индукцией 0,1 Тл так, что плоскость контура составляет угол 45° с направлением силовых линий магнитного поля. По контуру течет ток 2 А. Найти вращающий момент сил, действующих на контур. (353 мкН·м)

2. В однородном магнитном поле с индукцией 0,01 Тл находится прямой проводник длиной 20 см, по которому течет ток силой 5 А. Определить угол между направлением тока и силовыми линиями магнитного поля, если на проводник действует сила 50 мН. (30°).

3. На столе лежит прямоугольная рамка массой 1 г со сторонами 10 см и 4 см. По рамке течет ток 25 А. В одной вертикальной плоскости с рамкой, параллельно поверхности стола расположен прямой провод на расстоянии 5 см от стола. В каком направлении должен течь ток по проводу, чтобы рамка оторвалась от поверхности стола. Определить силу тока в проводе в момент отрыва рамки от стола.

4. Линейный проводник с током расположен перпендикулярно линиям магнитной индукции однородного магнитного поля. Во сколько раз изменится сила, действующая на проводник со стороны магнитного поля, если его изогнуть в виде полуокружности? Плоскость полуокружности перпендикулярна магнитному полю.

Вариант 17.

Сила Лоренца и сила Ампера

1. Круговой контур из проволоки длиной 20 см, по которому течет ток 2 А, расположен в однородном магнитном поле с индукцией 0,1 Тл так, что его плоскость составляет угол 45° с направлением силовых линий магнитного поля. Определить вращающий момент сил, действующих на контур. (0,45 мН·м)

2. По проводу длиной 70 см, находящемуся в однородном магнитном поле с индукцией 0,1 Тл и расположенному перпендикулярно силовым линиям, течет ток силой 70 А. Определить силу, действующую на провод. (4,9 Н).

3. Прямой проводник длиной 20 см и массой 5 г подвешен горизонтально на двух легких вертикальных нитях в однородном магнитном поле, вектор индукции которого направлен горизонтально и перпендикулярно проводнику. Точки подвеса симметричны относительно центра масс. Определить силу и направление тока, который необходимо пропустить через проводник, чтобы одна из нитей оборвалась. Индукция магнитного поля 49 мТл. Каждая нить разрывается при нагрузке 39,2 мН.

4. Квадратная проволочная рамка расположена в одной плоскости с прямым длинным проводником так, что две ее стороны параллельны проводу. По рамке и проводу текут одинаковые токи по 10 А. Определить силу, действующую на рамку, если ближайшая к проводу сторона рамки расположена на расстоянии равном половине ее длины.

Вариант 18.

Сила Лоренца и сила Ампера

1. Прямоугольная катушка гальванометра размерами 3×2 см имеет 400 витков тонкой проволоки. Катушка подвешена в магнитном поле с индукцией 0,1 Тл так, что ее плоскость параллельна силовым линиям поля. Найти вращающий момент катушки, если по ней течет ток 0,1 мА. (2,4 мН·м)

2. Два прямолинейных длинных проводника находятся на расстоянии 10 см друг от друга. По проводникам текут токи в одном направлении 20 А и 30 А. Определить работу (на единицу длины проводника), которую надо совершить, чтобы раздвинуть эти проводники до расстояния 20 см. (0,83 мДж/м).

3. Проводящая рамка, имеющая форму равностороннего треугольника со стороной 10 см, помещена в однородное магнитное поле, перпендикулярное плоскости рамки. Индукция магнитного поля 1 Тл. Определить силу, растягивающую рамку, если по рамке течет ток 10 А.

4. По прямому горизонтально расположенному проводу пропускают ток 20 А. Под проводом, на расстоянии 1,5 см параллельно ему лежит на столе алюминиевый провод, по которому течет ток 15 А. Какой должна быть площадь поперечного сечения алюминиевого провода, чтобы он не оторвался от стола. Плотность алюминия $2,7 \text{ г/см}^3$.

Вариант 19.

Сила Лоренца и сила Ампера

1. Найти вращающий момент, действующий на катушку гальванометра, помещенной в магнитное поле с индукцией $0,1\text{Тл}$ так, что ее плоскость составляет угол 60° с направлением силовых линий магнитного поля. Катушка имеет размеры прямоугольника $2\times 3\text{см}$ и по ней течет ток $0,1\text{мкА}$. ($1,2\text{нН}\cdot\text{м}$)

2. На прямой провод длиной 1м , расположенный в однородном магнитном поле с индукцией 1Тл перпендикулярно линиям индукции, действует сила 2кН . Определить силу тока в проводе. (1кА)

3. Два прямолинейных параллельных проводника находятся на некотором расстоянии друг от друга. По проводникам текут одинаковые токи в одном направлении. Найти токи, текущие по каждому проводнику, если известно, что для того, чтобы раздвинуть проводники на вдвое большее расстояние, пришлось совершить работу (на единицу длины проводников) 70мкДж/м .

4. Определить силу, с которой действует бесконечно длинный прямой провод на прямоугольный контур. Провод расположен к плоскости контура. По контуру течет ток 2А , а по проводу ток 5А . Стороны контура $a=20\text{см}$ и $b=40\text{см}$. Расстояние от ближайшей стороны b контура до провода 10см .

Вариант 20.

Сила Лоренца и сила Ампера

1. Плоский квадратный контур со стороной 10 см, по которому течет ток силой 100 А, свободно установился в однородном магнитном поле с индукцией 1 Тл. Определить работу, совершаемую внешними силами при повороте контура относительно оси, проходящей через середину его противоположных сторон на угол 90° . (1 Дж)

2. Прямой провод, по которому течет ток 20 А, расположен в однородном магнитном поле так, что направление тока составляет угол 30° с линиями индукции. Определить индукцию поля, если на провод действует сила 10 мН. (0,01 Тл)

3. В однородном магнитном поле с индукцией $B = 0,01$ Тл находится прямой провод длиной $L = 8$ см, расположенный под углом $= 60^\circ$ к силовым линиям поля. По проводу течет ток 2 А. Под действием сил поля, провод переместился на расстояние 5 см. Найти работу A сил поля.

4. Провод в виде тонкого полукольца радиусом 10 см находится в однородном магнитном поле с индукцией 50 мТл. По проводу течет ток 10 А. Найдите силу, действующую на провод со стороны магнитного поля, если плоскость полукольца перпендикулярна линиям магнитной индукции, а подводящие провода находятся вне магнитного поля.

Вариант 21.

Сила Лоренца и сила Ампера

1. Рамка с током силой 5А содержит 20 витков тонкого провода. Определить магнитный момент рамки с током, если ее площадь равна 10см^2 . ($0,1\text{А}\cdot\text{м}^2$)

2. Квадратная проволочная рамка расположена в одной плоскости с длинным прямым проводом так, что две ее стороны параллельны проводу. Ближайшая сторона рамки находится от провода на расстоянии равном ее длине. На рамку действует сила 0,1Н. Определить токи в проводе и в рамке, если они одинаковы по величине. (1кА)

3. Два тонких прямых бесконечных параллельных проводника, по которым в одном направлении идут токи 5 А и 10 А находятся в вакууме на расстоянии 2 см друг от друга. Определить работу на единицу длины проводников, которую необходимо совершить, чтобы увеличить расстояние между ними до 12 см.

4. Определить силу, с которой действует бесконечно длинный прямой провод на прямоугольный контур. Провод расположен к плоскости контура. По контуру течет ток 5 А, а по проводу ток 2 А. Стороны контура $a=30\text{см}$ и $b=60\text{см}$. Расстояние от ближайшей стороны b контура до провода 40 см.

Вариант 22.

Сила Лоренца и сила Ампера

1. По витку радиусом 10 см течет ток силой 50 А. Виток помещен в однородное магнитное поле с индукцией 0,2 Тл. Определить момент силы, действующий на виток, если плоскость его составляет угол 60° с линиями индукции. (0,157 Н·м)

2. По проводу в виде тонкого полукольца радиусом 10 см течет ток силой 10 А. Плоскость полукольца перпендикулярна линиям индукции. На провод действует сила 0,1 Н. Определить индукцию магнитного поля. (50 мТл)

3. По двум длинным параллельным проводникам течет в одном направлении ток 6 А в каждом. Проводники удалили друг от друга так, что расстояние между ними стало в 2 раза больше первоначального. Какую работу на единицу длины проводов совершили при этом силы Ампера?

4. По тонкому проводу в виде кольца радиусом 20 см течет ток 10 А. Перпендикулярно плоскости кольца возбуждено магнитное поле с индукцией 20 мТл. Определить силу натяжения кольца.

Вариант 23.

Сила Лоренца и сила Ампера

1. Кольцо радиусом 10 см находится в однородном магнитном поле с индукцией 0,318 Тл. Плоскость кольца составляет угол 30° с линиями индукции. Найти магнитный поток. (5 мВб)

2. По двум параллельным проводам длиной 1 м текут токи силой 50 А в разных направлениях. Сила взаимодействия провода равна 0,125 Н. Определить расстояние между проводами. (4 мм)

3. Квадратная рамка со стороной $a = 10$ см, по которой течет ток $i = 200$ А, свободно установилась в однородном магнитном поле ($B = 0,2$ Тл). Определить работу, которую необходимо совершить при повороте рамки вокруг оси, лежащей в плоскости рамки и перпендикулярной линиям магнитной индукции, на угол $= 2/3$.

4. Из проволоки сделано полукольцо радиусом 10 см, по которому течет ток 10 А. Полукольцо помещено в магнитное поле, вектор индукции которого лежит в плоскости полукольца и перпендикулярен диаметру. Индукция поля равна 50 мТл. Определить силу, действующую на проволоку.

Вариант 24.

Сила Лоренца и сила Ампера

1. Магнитный момент рамки с током силой 20А равен $1\text{А}\cdot\text{м}^2$. Рамка имеет площадь 10см^2 . Определить число витков провода, из которого изготовлена рамка. (50)

2. По двум тонким проводам, изогнутым в виде кольца радиусом 10см, текут одинаковые токи силой 10А в каждом. Плоскости колец параллельны и расстояние между ними равно 1мм. Найти силу взаимодействия колец. (12,6мН)

3. Виток, по которому течет ток $i = 20\text{ А}$, свободно установился в однородном магнитном поле с индукцией $B = 0,016\text{ Тл}$. Диаметр витка равен $D = 10\text{ см}$. Определить работу A , которую необходимо совершить, чтобы повернуть виток относительно оси, совпадающей с диаметром. Расчет выполнить для двух случаев: а) поворот на угол $= \pi/2$; б) поворот на угол $= \pi$.

4. Определить силу, с которой действует бесконечно длинный прямой провод на прямоугольный контур. Провод расположен к плоскости контура. По контуру течет ток 3 А, а по проводу ток 5 А. Стороны контура $a = 40\text{ см}$ и $b = 60\text{ см}$. Расстояние от ближайшей стороны b контура до провода 20 см.

Вариант 25.

Сила Лоренца и сила Ампера

1. Момент силы, действующий на виток с током силой 100А равен 0,314Н·м. Виток имеет радиус 10см и плоскость его составляет угол 60° с линиями индукции однородного магнитного поля, в котором находится виток. Определить индукцию поля. (0,2Тл)
2. По двум одинаковым квадратным контурам со стороной 20см текут токи силой 10А в каждом. Определить силу взаимодействия контуров, если расстояние между плоскостями контуров равно 2мм. (8мН)
3. В однородном магнитном поле, индукция которого $B = 0,1$ Тл находится проводник, согнутый в виде квадрата со стороной 0,1 м. По проводнику течет ток $I = 20$ А. Плоскость квадрата составляет угол $= 20^\circ$ с направлением поля . Определить работу, которую необходимо совершить для того, чтобы удалить проводник за пределы поля.
4. Определить силу, с которой действует бесконечно длинный прямой провод на прямоугольный контур. Провод расположен к плоскости контура. По контуру течет ток 5 А, а по проводу ток 2 А. Стороны контура $a = 20$ см и $b = 40$ см. Расстояние от ближайшей стороны b контура до провода 10 см.

Вариант 26.

Сила Лоренца и сила Ампера

1. Напряженность магнитного поля в центре кругового витка равна 500 А/м . Магнитный момент витка равен $6 \text{ А} \cdot \text{м}^2$. Вычислить силу тока в витке и его радиус. (115 А ; $11,5 \text{ см}$)

2. На шины генератора длиной 2 м действует притягивающая сила, равная 200 Н . По шинам идет ток силой 10 кА . Определить расстояние между шинами. (20 см)

3. В однородном магнитном поле с индукцией $B = 0,016 \text{ Тл}$ свободно установился проводящий виток диаметром $d = 10 \text{ см}$. Для того, чтобы повернуть виток на угол $\pi/2$ относительно оси, совпадающей с диаметром, необходимо совершить работу $A = 5 \cdot 10^{-3} \text{ Дж}$. Какой ток течет по витку?

4. Определить силу, с которой действует бесконечно длинный прямой провод на прямоугольный контур. Провод расположен к плоскости контура. По контуру течет ток 2 А , а по проводу ток 5 А . Стороны контура $a = 20 \text{ см}$ и $b = 40 \text{ см}$. Расстояние от ближайшей стороны a контура до провода 30 см .

Вариант 27.

Сила Лоренца и сила Ампера

1. По проводу, изогнутому в виде дуги, составляющей треть кольца радиусом 15 см, течет ток силой 30 А. Провод находится в однородном магнитном поле и плоскость дуги перпендикулярна линиям индукции. На провод действует сила 0,156 Н. Определить индукцию магнитного поля. (20 мТл)

2. Короткая катушка площадью поперечного сечения 250 см^2 , содержащая 500 витков тонкого провода, по которому течет ток силой 5 А, находится в однородном магнитном поле напряженностью 1000 А/м. Найти магнитный момент катушки. ($62,5 \text{ А} \cdot \text{м}^2$)

3. Квадратная рамка с током 2 А расположена в одной плоскости с длинным прямым проводом, по которому течет ток 30 А. Проходящая через середины противоположных сторон ось рамки параллельна проводу и отстоит от него на расстоянии $b = 3$ см. Сторона рамки $a = 2$ см. Найти работу A , которую надо совершить, чтобы повернуть рамку вокруг ее оси на 180° .

4. Из проволоки сделано полукольцо радиусом 10 см, по которому течет ток 20 А. Полукольцо помещено в магнитное поле, вектор индукции которого лежит в плоскости полукольца и перпендикулярен диаметру. Индукция поля равна 20 мТл. Определить силу, действующую на проволоку.

Вариант 28.

Сила Лоренца и сила Ампера

1. Вращающий момент, действующий на рамку гальванометра равен $1,2 \text{ нН} \cdot \text{м}$. Рамка находится в однородном магнитном поле с индукцией $0,1 \text{ Тл}$, и угол между плоскостью рамки и силовыми линиями поля составляет 60° . Определить ток, текущий в рамке, если ее сечение равно 6 см^2 . ($0,1 \text{ мкА}$)

2. По трем параллельным прямым проводам, находящимся на расстоянии 5 см друг от друга, текут одинаковые токи силой 200 А . В двух проводах направления токов совпадают. Найти силу, действующую на 1 м длины каждого провода. (40 мН ; $67,2 \text{ мН}$)

3. В центре тонкого длинного соленоида расположен маленький виток площадью $S = 1 \text{ см}^2$. По витку идет ток i_0 того же направления, что и в соленоиде. Плотность намотки соленоида $n = 20 \text{ витков/см}$. Сила тока в соленоиде 5 А . Виток перемещают в середину основания соленоида, совершая при этом работу $A = 2 \cdot 10^{-5} \text{ Дж}$. Найти величину тока в витке.

4. Определить силу, с которой действует бесконечно длинный прямой провод на прямоугольный контур. Провод расположен к плоскости контура. По контуру течет ток 2 А , а по проводу ток 5 А . Стороны контура $a = 20 \text{ см}$ и $b = 40 \text{ см}$. Расстояние от ближайшей стороны b контура до провода 20 см .