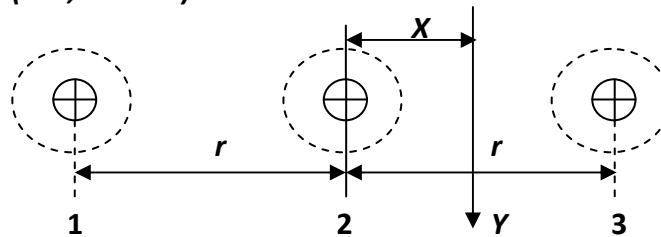


4. ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ

1. Магнитное поле тока.

Силы, действующие в магнитном поле на проводник с током, на движущийся электрический заряд и на рамку с током

1. По трём длинным прямым проводам, расположенным в одной плоскости, параллельно друг другу на расстоянии 3 см друг от друга текут токи $I_1 = I_2$ и $I_3 = I_1 + I_2$. Определить положение прямой, в каждой точке которой индукция магнитного поля, создаваемого токами, равна нулю. ($x = 1,2 \cdot 10^{-2} \text{ м}$)



2. По двум длинным прямым проводникам, находящимся на расстоянии 5 см друг от друга, протекают токи силой по 10 А в одном направлении. Определить индукцию магнитного поля в точке, находящейся на расстоянии 3 см от каждого проводника. (66,6 мкТл)

3. По кольцу из медной проволоки с площадью сечения 1 мм^2 протекает ток силой 10 А. К концам кольца приложена разность потенциалов 0,15 В. Найти индукцию магнитного поля в центре кольца. (44 мкТл)

4. По двум одинаковым круговым виткам радиусом 5 см, плоскости которых взаимно перпендикулярны, а центры совпадают, текут одинаковые токи силой 2 А. Найти индукцию магнитного поля в центре витков. (33,6 мкТл)

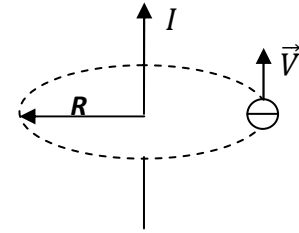
5. Требуется изготовить соленоид длиной 20 см и диаметром 5 см, создающий на своей оси магнитную индукцию 1,26 мТл. Найти разность потенциалов, которую надо приложить к концам обмотки соленоида. Для обмотки применяют медную проволоку диаметром 0,5 мм. (2,7 В)

6. Два параллельных проводника с одинаковыми по силе токами находятся на расстоянии 8,7 см друг от друга и притягиваются с силой $2,5 \cdot 10^{-2} \text{ Н}$. Определить силу тока в проводниках, если длина каждого из них 320 см, а токи направлены в одну сторону. (58 А)

7. В однородном магнитном поле, индукция которого равна 2 Тл и направлена под углом 30° к вертикали, вертикально вверх движется прямой проводник массой 2 кг, по которому течёт ток силой 4 А. Через 3 с после начала движения проводник имеет скорость 10 м/с. Определить длину проводника. (6,55 м)

8. Циклотрон предназначен для ускорения протонов до энергии 5 МэВ. Определить наибольший радиус орбиты, по которой движется протон, если индукция магнитного поля 1 Тл. (0,32 м)

9. Электрон, ускоренный разностью потенциалов 300 В, движется параллельно прямолинейному проводнику на расстоянии 4 мм от него. Какая сила будет действовать на электрон, если по проводнику пустить ток силой 5 А? ($4 \cdot 10^{-16}$ Н)

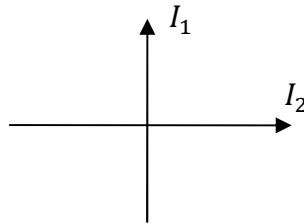


10. Электрон движется в магнитном поле, индукция которого 2 мТл, по винтовой линии радиусом 2 см и шагом винта 5 см. Определить скорость электрона. ($7,6 \cdot 10^6$ м/с)

11. Пучок электронов влетает в пространство, где возбуждены однородное электрическое поле, напряженность которого 1 кВ/м, и перпендикулярное ему магнитное поле, индукция которого 1 мТл. Скорость электронов постоянна и направлена перпендикулярно векторам E и B. Найти скорость движения электронов. Как будут двигаться электроны, если электрическое поле выключить? Каков радиус кривизны траектории электронов в этом случае? (по окружности; $5,7 \cdot 10^{-3}$ м)

12. Объяснить, почему два проводника, по которым текут токи в одном направлении, притягиваются.

13. Как будут вести себя два проводника с токами, расположенные перпендикулярно друг другу?



14. Найти индукцию магнитного поля в точке, отстоящей на 2 см от бесконечно длинного прямого провода, по которому течет ток силой 5 А. ($5 \cdot 10^{-5}$ Тл)

15. Найти индукцию магнитного поля в центре кругового проволочного витка радиусом 1 см, по которому течет ток силой 1 А. ($6,28 \cdot 10^{-5}$ Тл)

16. Принимая, что электрон в атоме водорода вращается по круговой орбите радиусом $0,53 \cdot 10^{-8}$ см, определить индукцию магнитного поля в центре орбиты. Круговой ток, эквивалентный движущемуся электрону, принять равным 0,01 мА. (0,118 Тл)

17. Вычислить магнитную индукцию внутри соленоида с железным сердечником, если на 40 см его длины намотано 400 витков проволоки. По виткам течет ток силой 8 А, магнитная проницаемость железа 183. (1,84 Тл)

18. По двум длинным параллельным проводам, расстояние между которыми 16 см, текут в противоположных направлениях токи силой 30 А каждый. Определить индукцию магнитного поля в точке, расстояние которой от обоих проводов одинаково и равно 10 см. (95,5 мкТл)

- 19.** На прямой проводник длиной 0,5 м, расположенный перпендикулярно магнитному полю с индукцией $2 \cdot 10^{-2}$ Тл, действует сила 0,15 Н. Найти силу тока, протекающего по проводнику. **(15 А)**
- 20.** Электрон влетает в однородное магнитное поле, индукция которого 20 мТл, перпендикулярно силовым линиям поля со скоростью 10^8 см/с. Вычислить радиус окружности, по которой будет двигаться электрон. **($2,8 \cdot 10^{-2}$ м)**
- 21.** Протон движется со скоростью 10^8 см/с перпендикулярно однородному магнитному полю с индукцией 1 Тл. Найти силу, действующую на протон, и радиус окружности, по которой он движется. **($1,6 \cdot 10^{-13}$ Н; $1,04 \cdot 10^{-2}$ м)**
- 22.** Электрон описывает в магнитном поле окружность радиусом 4 мм. Скорость электрона равна $3,5 \cdot 10^6$ м/с. Найти индукцию магнитного поля. **(5 мТл)**
- 23.** Как направлена сила, с которой магнитное поле Земли действует в северном полушарии на горизонтальный проводник с током, если этот проводник расположен в плоскости магнитного меридиана, а ток по нему идет с севера на юг?