

**Практическое занятие №7**  
**Магнитное поле. Сила Ампера**

1. По трем параллельным прямым проводам, находящимся на одинаковом расстоянии  $a = 10$  см друг от друга, текут одинаковые токи  $I = 100$  А. В двух проводах направления токов совпадают. Вычислить силу  $F$ , действующую на отрезок длиной  $l = 1$  м каждого проводника. **22.9.**
2. Токовая петля представляет собой квадрат со стороной 5 см, по которой течет ток 2 А. Однородное магнитное поле величиной 100 мТл направлено вдоль одной из диагоналей квадрата. Вычислить силу, действующую на каждую сторону квадрата. Чему равна полная сила, действующая на токовую петлю?
3. Часть петли, по которой течет ток 1 мА представляет собой два отрезка прямой длиной 10 см, угол между которыми равен  $30^\circ$ . Петля находится во внешнем магнитном поле  $B=10$  мТ, которое перпендикулярно плоскости петли. Определить величину и направление силы, действующую на эту петлю со стороны магнитного поля. Направления поля и тока выбрать самостоятельно. Указать для выбранных направлений поля и тока направление силы на рисунке.
4. По тонкому проводу, выполненному в виде полукольца радиусом  $R = 15$  см, течет ток  $I=30$  А. Определить величину и направление силы, действующей на полукольцо, если его поместить в однородное магнитное поле с индукцией  $B = 20$  мТл, перпендикулярной его плоскости? **22.4.**
5. Два длинных прямых взаимно перпендикулярных провода отстоят друг от друга на расстоянии  $a=10$  см. В каждом проводе течет ток  $I=10$  А в направлении указанном на рисунке. Найти силу Ампера, действующую на единицу длины левого провода в точке А и в точке В, находящейся от точки А на расстоянии  $b=15$  см. При каком значении величины  $b$  сила на единицу длины в точке В будет максимальной?
6. Квадратная проволочная рамка расположена в одной плоскости с длинным прямым проводом так, что две ее стороны параллельны проводу. По рамке и проводу текут одинаковые токи  $I = 1$  кА. Определить силу  $F$ , действующую на рамку, если ближайшая к проводу сторона рамки находится на расстоянии, равном ее длине. **22.3.**
7. Квадратная рамка со стороной  $a=1$  см подвешена на нити подвеса так, что силовые линии магнитного поля  $B= 10$  мТл параллельны плоскости рамки. Как направлено магнитное поле (параллельно или перпендикулярно нити подвеса) если при пропускании тока  $I$  через рамку она повернулась на некоторый угол  $\alpha$ . Какой ток пропустили через рамку, если она поворачивается на угол  $\alpha=5^\circ$ . Коэффициент кручения нити подвеса (вращательный момент, необходимый для того, чтобы вызвать кручение нити на угол равный  $1^\circ$ ) равен 0.1 Нм.
8. Магнитная стрелка, помещенная в центре кругового провода радиусом  $R = 10$  см, образует угол  $\alpha = 20^\circ$  с вертикальной плоскостью, в которой находится провод. Когда по проводу пустили ток  $I = 3$  А, то стрелка повернулась в таком направлении, что угол  $\alpha$  увеличился. Определить угол поворота стрелки. Горизонтальную составляющую  $B_0$  магнитной индукции поля Земли принять равной 20 мкТл. **22.41.**

провода.

9. Короткая катушка площадью  $S$  поперечного сечения, равной  $150$  см<sup>2</sup>, содержит  $N = 200$  витков провода, по которому течет ток  $I = 4$  А. Катушка помещена в однородное магнитное поле напряженностью  $H = 8$  кА/м. Определить магнитный момент  $p_m$  катушки, а также вращающий момент  $M$ , действующий на нее со стороны поля, если ось катушки составляет угол  $\alpha= 60^\circ$  с линиями индукции. **22.28.**

10. Тонкое проводящее кольцо радиусом  $R = 10$  см и массой  $m = 20$  г находится в однородном магнитном поле. Когда по кольцу пропустили ток  $I = 25$  А, оно повернулось вокруг горизонтальной оси  $OO'$  на угол  $\alpha = 15^\circ$  (рис. 22.5). Определить магнитную индукцию  $B$  поля, силовые линии которого перпендикулярны оси и направлены вертикально вверх. **22.43\*.**

