

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНДУКЦИИ МАГНИТНОГО ПОЛЯ ЗЕМЛИ

*Цель работы – определение горизонтальной составляющей вектора магнитной индукции магнитного поля Земли.*

### Оборудование.

Проволочный контур, источник тока, амперметр, реостат или магазин сопротивлений, компас, линейка, картон.

### Методика эксперимента.

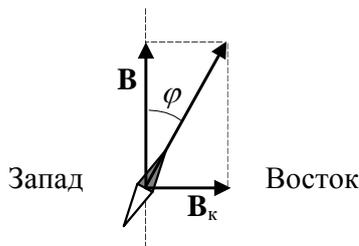
Чтобы определить индукцию магнитного поля Земли, можно создать магнитное поле известной индукции, пропуская ток известной силы через круговой проволочный контур. Индукция поля в центре кругового контура радиуса  $R$ , по которому протекает ток силой  $I$ , равна

$$B_{\kappa} = \frac{\mu_0}{2R} \cdot I$$

где  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$  Гн/м – магнитная постоянная.

Если контур состоит из  $N$  витков тонкого провода, намотанных один на другой, то поля всех витков складываются, и индукция поля будет в  $N$  раз большей.

Стрелка компаса, помещенная в центре контура с током, находится одновременно в поле Земли и поле контура, и ее северный конец ориентируется по направлению векторной суммы этих полей. Если же ток в контуре отсутствует, то стрелка указывает направление земного магнитного поля. Сориентировав контур так, чтобы магнитные поля Земли и контура были взаимно перпендикулярны, по углу отклонения стрелки  $\varphi$  при включении тока в контуре можно найти индукцию  $B$  магнитного поля Земли.

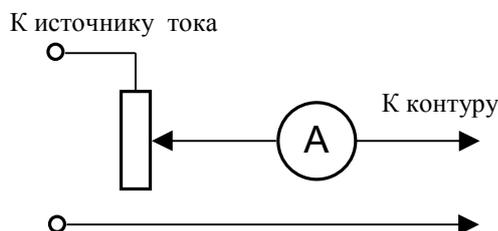


Из рисунка видно, что

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{B_{\kappa}}{B} = \frac{\mu_0 N}{2RB} \cdot I,$$

откуда получается рабочая формула

$$B = \frac{\mu_0 NI}{2R \cdot \operatorname{tg} \varphi}.$$



Для повышения точности результатов измерений определение индукции проводится несколько раз при различных значениях тока в контуре и вычисляется среднее значение.

### Подготовка и проведение работы, обработка результатов измерений.

1. Подготовьте бланк отчета с таблицей для записи результатов измерений и вычислений.

Измерено		Рассчитано	
$I, A$	$\varphi, ^\circ$	$\operatorname{tg} \varphi$	$B, Tл$
$N, \text{вит}$		$B_{\text{ср}}, Tл$	
$R, \text{м}$		$\Delta B, Tл$	

2. Пользуясь компасом, расположите проволочный контур в вертикальной плоскости так, чтобы его ось располагалась в направлении «запад-восток».

3. Подключите контур к источнику тока и амперметру в соответствии с приведенной схемой.

4. Расположите компас на картонной подставке как можно точнее в центре проволочного контура. Стрелка компаса должна лежать в плоскости контура.

5. Устанавливая в контуре ток силой 50 мА, 100 мА, 200 мА, 300 мА, 500 мА, измерьте соответствующие значения угла отклонения стрелки и занесите результаты в таблицу.

6. Измерьте радиус контура, выясните число витков в нем.

7. Пользуясь рабочей формулой, определите индукцию земного магнитного поля для каждого измерения. Рассчитайте среднее значение индукции.

8. Рассчитайте погрешность измерений по формулам погрешности многократных измерений.

### Контрольные вопросы.

1. Почему в цели работы упоминается не модуль вектора магнитной индукции поля Земли, а его горизонтальная составляющая?
2. Что называется магнитным склонением, магнитным наклоном?
3. Предложите метод измерения вертикальной составляющей магнитного поля Земли.
4. Каковы источники систематической и случайной погрешности проделанных Вами измерений?