

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 3 – 12

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ НАПРЯЖЕННОСТИ МАГНИТНОГО ПОЛЯ ЗЕМЛИ

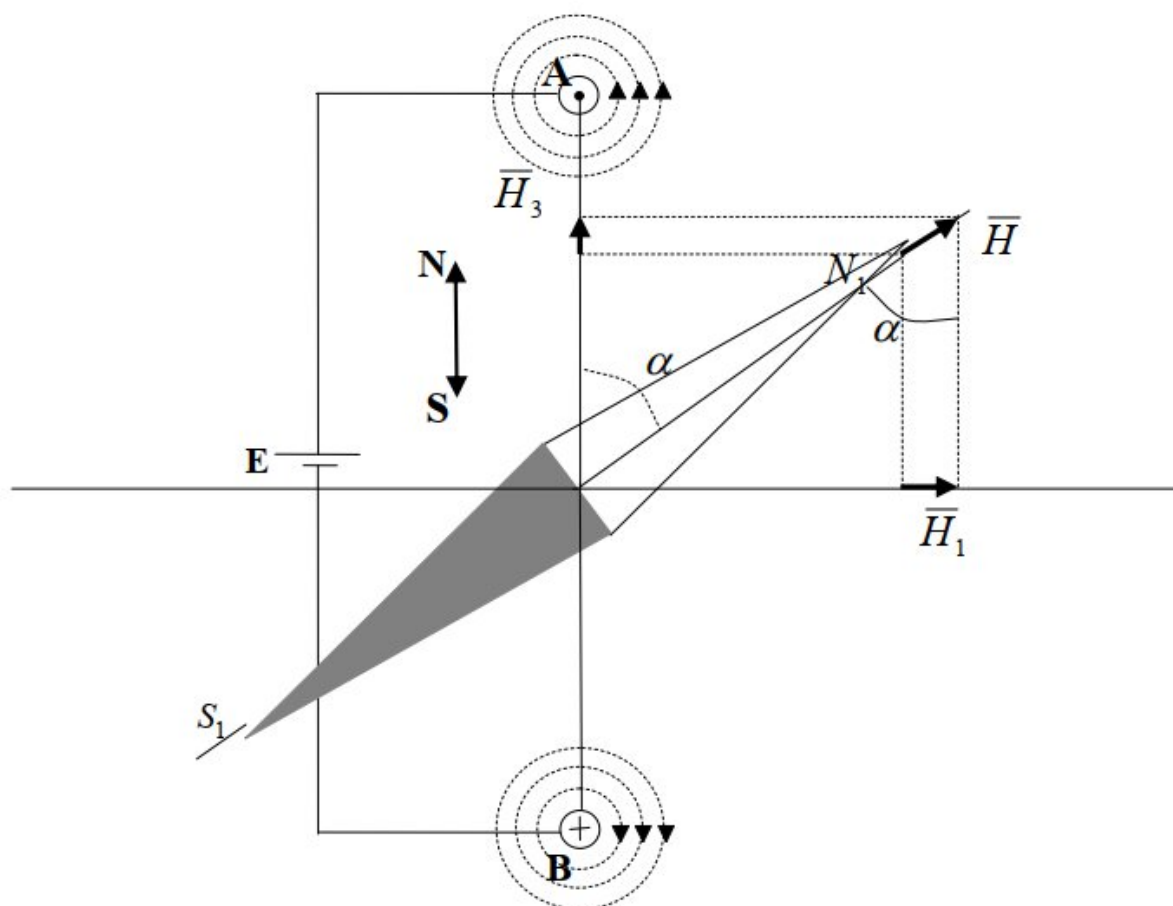
Студент ____ Ланцев Артём _____

группа ____ ВТ-231 _____

Допуск _____ Выполнение _____ Защита _____

Цель работы: экспериментально определить горизонтальную составляющую напряженности магнитного поля Земли.

Приборы и принадлежности: компас, катушка, амперметр, реостат, источник постоянного тока, переключатель .



$N_{\text{тип}}$	$I, \text{мкА}$	$\alpha_i, ^\circ$	Ранг	n	$H_i - \langle H \rangle$	$(H_i - \langle H \rangle)^2$	$\langle H \rangle$	$S(H_i)$
1	65	8,5			-0,02	0,0004		
2	120	15	50	40	0,46	0,5446	30,35	0,43
3	165	21,5			-0,43	0,5329		
Σ					0,01	1,1109		

$$1) H_3 = \frac{I_1 \cdot n}{2R \sin \alpha} = \frac{65 \cdot 40}{2 \cdot 50 \cdot 10^{-2} \cdot 0,15} = 30,33 \text{ А/м}$$

$$2) \frac{120 \cdot 40}{0,24} = 31,11 \text{ А/м}$$

$$3) \frac{165 \cdot 40}{0,39} = 29,62 \text{ А/м}$$

$$\langle H_3 \rangle = \frac{30,33 + 31,11 + 29,62}{3} = 30,35 \text{ А/м}$$

$$1) H_{3(1)} - \langle H_3 \rangle = 30,33 - 30,35 = -0,02$$

$$2) H_{3(2)} - \langle H_3 \rangle = 31,11 - 30,35 = 0,46$$

$$3) H_{3(3)} - \langle H_3 \rangle = 29,62 - 30,35 = -0,43$$

$$4) \Sigma H_i - \langle H \rangle = -0,02 + 0,46 + (-0,43) = 0,01$$

$$1) (-0,02)^2 = 0,0004$$

$$2) (0,46)^2 = 0,5446$$

$$3) (-0,43)^2 = 0,5329$$

$$4) \Sigma (H_i - \langle H \rangle)^2 = 0,0004 + 0,5446 + 0,5329 = 1,1109$$

$$S_{\langle H_3 \rangle} = \sqrt{\frac{\sum (H_{3i} - \langle H_3 \rangle)^2}{n(n-1)}} = \sqrt{\frac{1,1109}{3(3-1)}} =$$

$$= \sqrt{\frac{1,1109}{6}} = 0,43$$

$$H_3 = 30,35 \pm 1,85 \mu\text{H} \quad H_{3\text{mod}} = 16 \mu\text{H}$$

$$\epsilon = \frac{|H_{3\text{mod}} - \langle H_3 \rangle|}{H_{3\text{mod}}} \cdot 100\% = \frac{|16 - 30,35|}{16} \cdot 100\% =$$

$$= 90\%$$

Контрольные вопросы
7. Магнитное поле - особый вид
взаимодействия, невосприимчивый
организмизм чувств человека и ско-
зывающий силовое воздействие
на магниты, проводники с током,
а так же на движущиеся заря-
женные частицы и тела.

Магнитная индукция - физич. вели-
чина, равная отношению F_{max} ,
действующей со стороны магнит-
ного поля на прямолинейный про-
водник с током, к произведению
силы тока I в нём на длину
данного участка проводника l :

$$B = \frac{F_{max}}{I \cdot l}$$

Напряженность магнитного
поля - векторная величина,
которая не зависит от св-в
окр. среды: $\vec{B} = \mu \cdot \mu_0 \cdot \vec{H}$

Принцип суперпозиции для
магнитного поля: результи-
рующая магнитная индук-
ция поля $\vec{B}_{рез}$, создаваемая
совместно несколькими
источниками в данной точке
поля, равна векторной сумме
магнитных индукций $\sum \vec{B}_i$,
создаваемых каждым источ-
ником поля в отдельности:

$$\vec{B}_{рез} = \sum \vec{B}_i$$

2. Магнитное поле изображает-
ся с помощью силовых линий.
Силовые линии выходят из
северного полюса и входят в
южный

3. Сила Ампера (F_A) - сила, с которой магнитное поле действует на проводник с током: $F_A = I \cdot B \cdot l \cdot \sin \alpha$
Сила Лоренца (F_L) - сила, с которой магнитное поле действует на движущийся заряд: $F_L = |q| \cdot v \cdot B \cdot \sin \alpha$

4. Закон Био-Савара-Лапласа:
позволяет определить магнитную индукцию, создаваемую элементом проводника с током.

$$dB = \frac{\mu \cdot \mu_0}{4\pi} \cdot \frac{I \cdot dl \cdot \sin \alpha}{r^2}$$

$$dB = \frac{\mu \cdot \mu_0}{4\pi} \cdot \frac{I \cdot dl \cdot \sin \alpha}{r^2}$$

5. Любой проводник с током создаёт вокруг себя магнитное поле, которое обнаруживается по его действию на железные опилки или на магнитные стрелки.

Силы линии проводника с током имеют вид концентри-

ческих окружностей, т.е. окружностей с общим центром, расположенных \perp проводнику.

Направление силовых линий вектора магнитной индукции B определяется по правилу правой руки.

6. Земля обладает собственным магнитным полем, которое защищает поверхность Земли от космической радиации в виде потока высокоэнергетичных элементарных частиц.

Особенности магнитного поля Земли:

1. Магнитные географические полюса Земли не совпадают;

2) В северном географическом
полушарии располагается
южный магнитный полюс,
а в южном северный;

3) За время существования Земли
магнитные полюса неоднократно
меняли местами.